

SOCIETATEA
POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA
BIBLIOTECA

Nr. 3169

Locul 17c



BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

C: 2.M.3
Cl: 06.05.00

ANUL XXXVIII

BIBLIOTECA
Asociația Generală a Inginerilor din România
Nr. Inv. 17238
Locul

1924

1-2

BIBLIOTECA
Inreg. 17.238

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile autorilor
articolelor publicate în buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI, No. 2

Comitetul Societății Politecnice

PE ANUL 1924

Președinte de onoare:

OLĂNESCU C.

Președinte:

ȘTEFANESCU N. P.

Vice-Președinți:

Ioachimescu A. și Ionescu I.

Casier:

Athanasescu Th. M.

Secretari:

Bușilă Ion, Filipescu Em. G. și Ghica Șerban

Membrii în Comitet:

Balș Gh.	Nicolau Gh.
Balș Th.	Orghidan C.
Bușilă C.	Pretorian St.
Manoilescu M.	Radu E.
Mereuță P. C.	Răileanu C.
Mihalache I.	Stratilesco Gr.
Mirea St.	Țițeica Gh.

Cenzori:

Balș Th., Mereuță C. și Orghidan C.

Comitetul de Redacție al Buletinului:

Redactori: **Filipescu Em. G. și Ionescu I.**

Secretari de Redacție: **Popescu Ion și Stan Dumitru.**

COMISIUNEA PERMANENTĂ A LOCALULUI:

Președinte :
OLĂNESCU C.

Vice-Președinți:

Brătianu V. I.
Pangratl Er. A.

Saligny A.
Zanne N.

Casier:
Popescu G.

Secretari:
Georgescu N. și Ghica Șerban

Membrii:

Antonescu P.
Bașilă C. D.
Casimir Al.
Cottesen A.

Ioachimescu A. G.
Ionescu I.
Radu E.
Ștefănescu N. P.

Membrii Societății Politehnice

1. **Abasohn Ernest.** (19.2.1922), Inginer la Direcțiunea Generală de Studii și Construcții, Asistent la Școala Politehnică
București, str. Justinian, 18.
2. **Aisinman Simlon,** (23.2.1907), Doctor; Administrator-delegat al Societății anonime Petrol-Blok.
București, str. Carol, 107.
3. **Akerman Tobias,** (25.4.1920), Inginer-Consul.
București, Aleia Progresului, 17.
4. **Alexandrescu Al. P.,** (7.12.1908), Inginer-șef; Director în Ministerul Comunicațiilor; Profesor la Șc. spec. de Geniu.
București, str. Parfumului, 9.
5. **Alexandrescu Basile.** (7.12.1908), Inginer; Inspector general în Ministerul Muncii și Ocrotirilor Sociale.
București, str. Virgiliu, 53.
6. **Alexandrescu Themis Ion.** (7.11.1908), Inginer; Directorul Manufacturei de tutun Belvedere.
București. Fabrica de tutun.
7. **Alexandrescu Nicolae Gh.,** (3.12.1906), Inginer-șef; Director Special al Mișcării din Direcțiunea Generală C. F. R., Profesor la Școala de mișcare C. F. R.
București, str. Vasile Lupu, 2, bis.
8. **Alexandrescu Themis V.,** (18.3.1915), Inginer; Inspector principal Direcția C. F. R. Servic. A.
București, str. Antim, 18.
9. **Alexandrescu Th. Dumitru.** (9.2.1912), Inginer; Inspector principal la C. F. R.
București, str. Basarabiei, 23.
10. **Alimănișteanu V.,** (24.2.1910), Inginer de mine și Electrician; Director General al Soc. «Lignitul»; Administrator-delegat: «Creditul Minier», «Petrol Românesc», «Petrol-Govora», etc.
București, str. General Berthelot, 47.
11. **Alinescu C.,** (25.4.1920), Inginer; Șef de secție Serviciul Intrucțiunii din Direcția Generală a C. F. R.
București, str. Inginer Hârjeu, 5.

12. **Anastasiade I. C.**, (5.12.1904), Inginer-șef, Director de servicii Regionala Timișoara. Serviciul de Intreținere C. F. R. Profesor la Școala de Mișcare și Intreținere. Timișoara.
13. **Andrei Ștefan.** (19.2.1922), Inginer, Subdirector special în Direcțiunea specială a Atelierelor și Materialului rulant C. F. R. București, Gara de Nord, Direcția Specială A.
14. **Andriesen-Cale I C.**, (26.1.1914), Inginer; Directorul serviciului Technic Primăria Iași. Iași, str. Buzdugan, 3.
15. **Antonescu Petre.** (7.12.1903), Arhitect; Membru în Consiliul Technic Superior; Profesor de Arhitectură românească la Școala de Arhitectură; Membru în Comisia Monumentelor Istorice. București, Splaiul Mihai-Vodă, 6.
16. **Antoniou Corneliu.** (27.5.1923), Inginer; liber profesionist. București, Bulev. Elisabeta, 60.
17. **Antoniou Șt.**, (29.12.1885), Inginer Inspector general; Directorul fabricii Lessel. București, Calea Plevnei, 195.
18. **Apostolescu I. Ion.** (18.3.1914), Inginer; Șeful serviciului de exploatare C. F. R. Chișinău. Gara Chișinău.
19. **Arapu Ion I.** (3.12.1906), Inginer; Director la fabrica «Sylva», Profesor la Școala Politehnică. București, str. Donici, 30, Telefon ¹⁵/₅₁.
20. **Arbore I.** (16.2.1894), Inginer-șef, Șef de serviciu în Direcțiunea de construcții de Căi ferate din M. L. P. București, str. Maior Ene, 2.
21. **Arsenescu Aurelian**, (12.1.1903), Inginer; Subdirectorul general al Telegrafelor, Poștelor și Telefoanelor. București, str. Anton Pan, 23.
22. **Atanasescu Th. M.** (3.12.1909), Inginer-șef, Sub-Directorul Serviciului Atelierelor C. F. R., Profesor la Școala specială de Geniu și Școala de Conducători de Lucrări Publice. București, str. Popa-Tatu, 71, Etaj III.
23. **Athanasescu Șt.** (30.4.1906), Inginer, Șeful Servic. Technic al jud. Gorj. Tg.-Jiu, str. Unirei, 68.
24. **Athanasiu Leonida**, (6.12.1915), Dr.-Inginer; Inspectorul Atelierelor C. F. R. Brașov, Hotel Coroana.
25. **Bădescu Fabiu Alexandru**, (5.4.1889), Inginer-șef; Directorul General al Societății comunale a Tramvaielor București. București, str. Olari, 15.

26. **Bădescu Luca**, (19.2.1922), Inginer la Societatea comunală de
Tramvaie București.
București, str. Olari, 15.
27. **Băiatu Dimitrie**, (7.12.1914), Inginer Inspector general al
Atelierelor C. F. R. București-Grivița.
București, Aleia Blank B. No. 6.
28. **Baiulescu Romulus**, (3.4.1891), Inginer Inspector general;
Directorul general al Construcțiilor de Căi Ferate din
Ministerul Comunicațiilor.
București, str. Frumoasă, 3.
29. **Bălășescu Iosif**, (23.2.1907), Inginer; Inspector de tracțiune
la C. F. R. din Constanța. Constanța.
30. **Balasinovici Eug. I.**, (30.6.1904), Inginer-șef, Director general
al Minelor.
București, str. Luigi Cazzavillan, 9.
31. **Bălcu Ion**, (30.6.1916), Inginer, conducător al șantierului
«Inginer I. D. Popovici», Creditul Tehnic.
Galați, str. Carol, 25.
32. **Balinschy I.**, (6.12.1909), Inginer-șef, Directorul Atelierelor
C. F. R. Nord. Conferențiar la Școala Politehnică.
București, str. Miron Costin, 4 bis.
33. **Balș Gh.**, (10.9.1892), Inginer, Membru al Comisiei Monu-
mentelor istorice.
București, str. Buzesti, 100.
34. **Balș V. Teodor**, (16.12.1909), Inginer, Sub-Director Special
la C. F. R., Profesor la Institutul Electrotehnic din București.
București, str. Sevastopol, 12.
35. **Bălțeanu Corneliu**, (15.12.1891), Inginer Inspector general;
Director la «Creditul Tehnic».
București, str. Șineai, 35.
36. **Bănărescu Marin**, (24.1.1916), Inginer, Inspector de Atelier
C. F. R. Profesor la Școala Politehnică Timișoara.
Timișoara, str. Doja, 51.
37. **Bănescu D.**, (12.1.1891), Inginer Inspector general; Director
în Direcția generală de Poduri și Șosele.
București, str. Popa Petre, 14.
38. **Bărbăcioru C. B.**, (15.12.1891), Inginer-șef al Șantierului
Societății «Steaua Română».
Câmpina.
39. **Barberis Iosif**, (3.4.1894), Inginer-șef, Șef de serviciu C. F. R.
Gara Chișinău (Basarabia).
40. **Bedreag Gh. Șt.**, (6.3.1906), Inginer-șef, Directorul Șantierului
de construcțiuni navale din Turnu-Severin.
Turnu-Severin.
41. **Beleş Aureliu**, (31.12.1882), Inginer Inspector general.
București, str. Regală, 12.

42. **Beleş Ion A.**, (9.12.1912), Subdirector în administrația centrală a Ministerului Lucrărilor Publice, Asistent la Școala Politehnică din București.
București, str. Regală, 12.
43. **Beleş A. Aurel**, (18.3.1915), Inginer.
București, str. Regală, 12.
44. **Benzi Pio**, (24.2.1910), Inginer-șef, Inspector C. F. R.
Constanța, str. Traian, 35.
45. **Bodnărescu M. V.**, (2.12.1907), Inginer, Director tehnic la Soc. I. R. D. P.
București, str. Lascar Catargiu, 17.
46. **Boldur Epureanu N. N.**, (24.1.1916), Inginer atașat la Direcțiunea Generală a C. F. R. Uzinele «Skoda».
Ceho-Slovia.
47. **Borcea A. E.**, (1.12.1915), Inginer; Director la Roumanian Trading, Ce. Inc.
București, Grand-Hotel, Camera 217, Etaj III.
48. **Botez T. I.**, (16.2.1894), Inginer-șef; Director de serviciu C. F. R.
București, str. Bateriilor, 23.
49. **Botez I. Eugeniu**, (24.4.1916), Inginer; Direcția Serviciului de ateliere C. F. R.
București, str. Inginer Zablovski, 25.
50. **Brancoveici M. Emil**, (30.1.1921), Inginer-chimist; Profesor la Academia de Inalte Studii Comerciale și Industriale; Director general al Soc. de asigurare «Agricola».
București, str. Lucaci, 21.
51. **Brăescu Ernest**, (31.12.1882), Inginer Inspector General.
Paris, Avenue de l'Observatoire.
52. **Brătescu I. N.**, (2.6.1902), Inginer; Antreprenor.
București, str. Maria Roseti, 35.
53. **Brătianu C. I. C.**, (19.9.1894), Inginer de mine; Director al «Creditului Funciar Rural».
București, str. Dorobanți, 22.
54. **Brătianu Ion I. C.**, (7.1.1890), Inginer; Președintele Consiliului de Miniștri.
București, str. Lascar Catargiu, 5.
55. **Brătianu Vințilă I. C.**, (19.9.1892), Inginer; Ministru de Finanțe.
București, str. Aurel Vlaicu, 19.
56. **Bruckner Victor Em.**, (7.12.1903), Inginer-șef; Director la C. F. R.
București, str. Scaune, 33.
57. **Bucșeneanu Nicolae**, (26.1.1914), Inginer.
Târgoviște, str. Berzei, 8.
58. **Budeanu I. C.**, (5.6.1911), Prim Director al societății «Electrica»; Conferențiar al Școalei Politehnice din București.
București, str. Berzei, 45.
59. **Budescu R. Alex.**, (19.2.1922), Inginer constructor la Soc. anonimă «Clădirea Românească».
București, Splaiul Cogălniceanu, 33.

60. **Budișteanu Petre C.**, (16.2.1894), Inginer-șef; Șef de Divizie în Serviciul Hidraulic.
București, str. Occident, 19.
61. **Budișteanu D.**, (. . . .) Inginer la Direcția Podurilor din C. F. R.
București, str. General Budișteanu, 20.
62. **Budu Petre**, (6.3.1909), Inginer-șef; Șef de Divizie în Direcțiunea de studii și construcțiuni M. L. P.
București, str. Esculap, 2.
63. **Buescu Șt. Em.**, (15.12.1904), Inginer-șef; Inspector principal în Serviciul conductei de petrol C. F. R.
București, str. Brezoianu, 29.
64. **Buileu I. G.**, (1.12.1913), Lt.-col. de artilerie, Director de studii la Școala Specială de artilerie din Temișoara și la Școala Politehnică din Temișoara.
Temișoara, Școala Specială de Artilerie.
65. **Bujoiu I. Elie**, (7.1.1890), Inginer Inspector general; Subdirector al Dir. Construcțiunilor de Căi Ferate.
București, str. Zefirului, 14.
66. **Bujoreanu Nicolae**, (1.12.1913), Inginer, Inspector principal în Serv. podurilor C. F. R.
București, str. General Budișteanu, 12—14.
67. **Bunescu D. Al.**, (30.1.1921), Inginer, Directorul atelierelor mecanice F. C. S.; Asociat și Director al «Societății pentru Exploatări Tehnice».
București, str. Popa Lazăr, 7. Telefon 53/49.
68. **Buradescu Tr.**, (25.4.1920), Inginer; Șef de secție la Serv. Intreținerii din Direcția IX. Regională C. F. R.
Craiova, strada Cuza-Vodă, 85.
69. **Busuioc C.**, (5.12.1899), Inginer-șef; Subdirector special la C. F. R.
București, str. Popa Tatu, 3.
70. **Bușilă Constantin D.**, (19.6.1904), Inginer; Profesor la Școala Politehnică din București.
București, str. Matei Millo, 2 bis. Telefon 1/45.
71. **Bușilă Ioan G.**, (9.2.1912), Inginer; «Creditul Industrial»; Asistent la Școala Politehnică din București.
București, str. Esculap, 6 bis.
72. **Cair D.**, (6.3.1905), Inginer.
București, str. Academiei, 27.
73. **Calianu Ioan**, (24.1.1916), Inginer; Directorul Minelor și Uzinelor Metalurgice din Ministerul Industriei și Comerțului.
București, str. Dorobanți, 4.
74. **Călinescu Păun P.**, (27.5.1923, Inginer la Soc. «Edilitatea».
Craiova, str. Târgului, 34.
75. **Cambureanu V.**, (6.3.1909), Inginer; Șef de serviciu la C. F. R. Conferențiar al Universității din Iași.
Iași, str. Sf. Sava, 16.

76. **Cantuniari Nicolae Gh.** (3.12.1895), Inginer-șef; Șef de serviciu la C. F. R.
București, str. Șincai, 35 bis.
77. **Cantuniari St. N.** (13.1.1910), Doctor Geolog, Geolog-șef la Institutul Geologic al României.
București, Șoseaua Kiseleff, 2.
78. **Cantuniari Ion.** (9.2.1912), Inginer-șef, Inspector principal în Direcțiunea atelierelor C. F. R., Profesor la Școala Politehnică din București.
București, Parcul Bonaparte, str. B.
79. **Capriel Dieran.** (1.12.1896), Inginer-Antreprenor.
Galați, str. Democrației, 37.
80. **Capriel Iosef A.** (5.12.1899), Inginer-șef.
București, str. Visarion, 5.
81. **Capșa Gheorghe C.** (7.12.1903), Inginer, Directorul fabricii de Zahăr.
București-Chitila.
82. **Caracostea Gh.**, (3.3.1888), Inginer Inspector general; Director al Serviciului Comercial C. F. R.
București, str. Vodă Caragea, 6.
83. **Carcalechi Sergiu**, (30.6.1904), Inginer inspector general; Membru în Consiliul tehnic superior.
București, calea Moșilor 315.
84. **Carp Gh.**, (3.1.1895), Inginer inspector general; Directorul Navigațiunei fluviale române.
Galați, str. Mihai-Bravu, 20.
85. **Carp B.** (2.2.1899), Inginer inspector general; Directorul serviciului de tracțiune C. F. R.
Iași, str. Anastasie Panu, 7.
86. **Casasovici Corneliu.** (24.1.1916), Inginer, Profesor, Industriaș.
București, str. Maior Ene, 10.
87. **Casseti Iosif.** (1.11.1896), Inginer șef; Directorul Școlii superioare de Meserii din Iași.
Iași.
88. **Casimir Gr.** (14.4.1888), Inginer inspector general.
București, str. Piața Amzei, 5.
89. **Catz Jaques**, (1.12.1896), Inginer; Industriaș.
București, Hotel Athénée Palace.
90. **Cazacu C. N.** (25.4.1920), Inginer; Șeful secției 8 C. F. R.
Comrat, jud. Tighina-Basarabia.
91. **Cealeovschi Eugen I.** (16.1.1894), Inginer inspector general; Subdirector General de studii, Construcțiuni și ape din Ministerul Lucrărilor Publice.
București, str. Rumeoară, 5.
92. **Ceanșoglu Victor**, (27.5.1923), Inginer în Direcțiunea Specială a Atelierelor și Materialului Rulant din C. F. R.
București, str. Sabinelor 45.

93. **Cerechez Gr.**, (fondator), Inginer inspector general : Profesor la școala Politehnică și la școala de Arhitectură.
București, str. Mercur, 4.
94. **Cerechez Nieu**, (fondator), Inginer.
București, str. Mercur, 4.
95. **Cerechez Crist. N.**, (3.12.1893), Inginer inspector general ; Directorul Serviciului de Studii și Construcțiuni din Ministerul Lucrărilor Publice.
București, str. Răsuri, 31.
96. **Cernătescu A. Em.**, (15.12.1918), Inginer ; Subdirectorul Direcției Regionale a R. M. S. Iași.
Iași, str. Păcurari, 33.
97. **Chiriență D. Anton**, (6.11.1905), Inginer șef, Șef de Serviciu în Direcțiunea serv. Hidraulic.
București, Calea Șerban-Vodă, 26.
98. **Chiriac Nicolae D.**, (19.2.922), Inginer, Serviciul Hidraulic, Divizia Dragaje.
Giurgiu, str. Calomfirescu, 1.
99. **Chiru V.**, (6.11.1905), Inginer, Construcții civile.
București, str. Dorobanți, 27.
100. **Chițulescu I.**, (19.2.1922), Inginer în Direcțiunea specială a Atelierelelor și Materialului rulant C. F. R.
București, Gara de Nord.
101. **Christea Constantin**, (7.12.1908), Inginer șef ; Subdirector special în Direcția Construcțiilor și consolidarei Podurilor C. F. R.
București, str. General Budișteanu 12-14.
102. **Christodorescu Zamfir**, (1.3.1892), Inginer inspector general.
București, str. Vodă-Caragea, 6.
103. **Christodulo Ath. Ioan**, (10.1.1897), Inginer ; Inspector Principal în Direcția specială a Serviciului Conductei de Petrol C. F. R.
București, str. Stupinei, 2.
104. **Christodulo St.**, (16.2.1894), Inginer-șef ; Direcțiunea VI de Poduri și șosele din Chișinău.
Chișinău, str. Pușkin, 26.
105. **Cihodariu C.**, (1.12.1896), Inginer Antreprenor.
București, B-d Principele Mircea, 7.
106. **Ciobanu V.**, (26.1.1914), Inginer, Sub Administratorul Docurilor din Brăila.
Brăila, str. Bastione, 8.
107. **Clocâlten P.**, (9.3.1896), Inginer inspector general ; Director la Consiliul Technic Superior.
București, str. Sf. Constantin, 10.
108. **Cioc Mihail**, (6.12.1906), Inginer ; Director la «Creditul Technic».
București, str. Marconi, 3.

109. **Ciogolea C.**, (30.4.1906), Inginer; Arhitect; Șeful Serviciului Constr. »Clădirea Românească».

București, str. 11 Februarie, 12.

110. **Ciolan Mihail D.**, (30.1.1921), Inginer; Insp. Principal C.F.R.

București, str. Vasile Alexandri, 10.

111. **Ciortan Statie.** (26.1.1914), Arhitect; Profesor la Școala Superoară de arhitectură; Ditectorul General al Arhitecturii în Ministerul de Finanțe.

București, stt. Brezoianu, 12.

112. **Cireșeanu D.**, (14.1.1888), Inginer-șef; Șeful Serviciului Tehnic al județului Prahova.

Ploești, str. Justiției, 40.

113. **Ciumetti Sterie G.**, (1.12.1913), Inginer șef; Șeful Serviciului Tehnic al jud. Ilfov.

București, str. Foca, 2.

114. **Coandă P.**, (7.12.1914), Inginer Șef de Șantier.

București, Bulev. Lascar Catargiu, 39.

115. **Codreanu N. Bossie**, (15.12.1918), Inginer; Director Regional C. F. R.

Chișinău, str. Renilor, 65. (Basarabia)

116. **Comănescu Corneliu**, (2.2.1899), Inginer-șef, Sub Director, Direcțiunea III Regională C. F. R.

Brașov str. Principele Carol, 21.

117. **Constantinescu Apostol**, (1.12.1896), Inginer inspector general, Directorul General al Șantierelor române de la Dunăre.

Galați, str. Holban, 9.

118. **Constantinescu Gogu**, (15.12.1904), Inginer; Directorul Societății «Souica».

Londra.

119. **Constantinescu Mihail N.**, (9.2.1912), Inginer de Mine, Administrator Delegat la «Creditul Minier».

București, str. Gh. Cantacuzino, 16, Telefon 12/17.

120. **Constantinescu N.**, (7.12.1914), Inginer șef. Direcția de Construcții de căi ferate.

București, Bulev. Pache Protopopescu, 28.

121. **Constantinescu Petre**, (25.4.1920). Inginer.

București, str. Salvator, 18.

122. **Constantinescu Tanered**, (7.12.1897), Inginer Inspector general. Ministru Industriei și Comerțului.

București, str. Alea Vulpache, 7. (Parcul Filipescu)

123. **Corban Chiriac**, (4.12.1895), Inginer-Șef. Pensionar.

Iași, str. Carol, 8. bis.

124. **Cosminski N. Mihail**, (9.12.1912), Inginer; iuspector principal la C. F. R.

București, str. Francmazonă, 32.

125. **Cosmovici Al.**, (15.4.1904), Inginer inspector general; inspector al Căilor Ferate particulare din Minist. Lucr. Publ.

Bncurești, șeseaua Bonaparte, 6.

126. Costandache C., (18.3.1915), Inginer; Antreprenor.
București, str. Romană, 76.
127. Costandache I., (18.3.1915), Inginer; Subdirector la Primăria
comunei București.
București, str. Romană, 76.
128. Costinescu G. Nicolae. (7.12.1903), Inginer-șef; Antreprenor
de lucrări publice și particulare.
București, str. Ștefan Mihaileanu, 49.
129. Costinescu Dan, (6.12.1909), Inginer; Director tehnic al
Fabricii de hârtie «Letea».
Fabrica «Letea», Bacău.
130. Costinescu N., (30.6.1916), Inginer.
București, str. Poiana, 4.
131. Cotârță Ion. (26.1.1916), Inginer; Șef de Divizie Direcțiunea
Construcțiilor de Cai ferate.
Com. Teliu, jud. Trei scaune, prin gara Preșmer.
132. Cotovu Virgil, (30.6.1916), Inginer; Șef de secție la Serviciul
Porturilor Maritime; Profesor la Școala de Marină.
Portul Constanța.
133. Cotteseu Al., (31.12.1882), Inginer inspector general.
București, str. Luminei, 23.
134. Cristescu Vasile, (5.12.1893), Inginer Inspector general
Directorul Serviciului tehnic în Direcția de Construcții
de Căi Ferate M. L. P.
București, str. 11 Februarie, 2.
135. Cristescu Sever, (10.9.1919), Inginer la Societatea «Creditul
Tehnic».
București, Aleea Sebastopol, 25.
136. Damfan David, (9.12.1912), Inginer; Inspector industrial
Cluj-Feherbarany.
137. Dănăilă N., (7.12.1914), Profesor de chimie tehnologică la
Universitatea din București.
București, Calea Moșilor, 142.
138. Darvari M., (30.4.1906), General.
T-Severin.
139. Davidescu AL., (14.1.1888), Inginer inspector general; Pro-
fesor la Școala Politehnică; Membru în Consiliul tehnic
superior.
București, str. Alex. Lahovari, 33.
140. Davidescu C., (15.5.1884), Inginer inspector general.
București str. Parfum, 9.
141. Davidescu Lazăr, (15.12.1918), Inginer.
București, str. Antim, 3 bis
142. Davidescu D., (7.10.1888), Inginer-șef; Industriaș.
București, str. Palade, 50.
143. Davidescu G. C., (19.2.1922), Inginer la soc. Comunală de
Tramvae.
București, str. Maidanului, 20 bis.

144. **Deleanu G. T.** (9.12.1912), Inginer; industriaș.
Galati, str. Sf. Apostoli, 67.
145. **Demetrescu Elaviu-Baldovin**, (30.1.1921), Inginer-Antreprenor
București, str. Suter, 17.
146. **Demetrescu I. Ion**. (6.3.1905), Inginer-șef, de mine; Director
general societatea «Creditul Minier».
București, str. Popa Tatu, 81.
147. **Demetriad Paul G.**, (6.3.1906), Inginer inspector general;
Directorul Serviciului Docurilor din Brăila.
Brăila, str. Nicu Filipescu, 10.
148. **Demetrescu I. Ion**. (2.12.1910), Inginer în Direcțiunea gene-
rala de Poduri și Șosele.
București, str. Știrbei-Vodă, 109.
149. **Demetrescu T.** (25.4.1910), Inginer; Directorul societății
Industria Ceramice.
Graiova, str. Lipscani, 25.
150. **Dessilă Virgiliu**, (6.12.1908), Inginer; Directorul băncii cen-
trale de Industrie și Comerț.
Cluj.
151. **Dima Manase**. (5.6.1911), Inginer la «Banca Agrară S. A.»
din Cluj.
Cluj, Calea Regele Ferdinand, 36.
152. **Dimitrescu C. I.** (1.1.1909), Inginer; Inspector Principal
Serv. întreținerii Regionala I-a C. F. R.
București, str. Berzei, 47.
153. **Dimitrescu Anghel**, (12.1.1890), Inginer Inspector General.
în Ministerul Lucr. Publ.
București, str. G-ral Berthelot, 32.
154. **Dimo Petre**. (22.2.1897), Inginer; Subdirector general în
Direcțiunea Generală de Poduri și Șosele.
București, str. Viitor, 11.
155. **Dithmer Hans**. (23.5.1888), Inginer; Consul General al Dane-
marcei la București.
București, str. Luigi Cazzavillan, 34.
156. **Dobrescu Toma**. (3.12.1895), Arhitect; Avocat; Antreprenor
de lucrari publice; Licențiat în drept. Membru în Camera
de Comerț și Industrie din București.
București, str. Știrbei Vodă, 146.
157. **Dobrescu I. I.** (9.2.1912), Inginer; Director Soc. «Aref».
Curtea de Argeș.
158. **Dobrovici Efgraff**. (30.4.1906), Inginer; Antreprenor de
lucrari publice.
București, str. Spătarului, 3.
159. **Dobrovici Gh. C.** (6.11.1905), Inginer; Șeful Serviciului
tehnice la Banca Națională.
București, str. Sculpturei, 39.
160. **Dona Nicolae**, (19.2.1922), Inginer; Inspector la Soc. de Asi-
gurari Generala»
București, calea Griviței, 66.

161. **Drăgănescu C.**, (6.12.1909), Inginer șef; Directorul salinei
Ocele Mari.
Ocele Mari, jud. Vâlcea.
162. **Dragu Th.**, (fondator), Inginer inspector general în retragere;
Fost Președintele Societății Politehnice.
București, str. Eminescu, 6.
163. **Drogeanu N.**, (7.2.1897), Inginer șef; Directorul liniei Plo-
ești—Văleni.
București, str. Antim, 32.
164. **Drogeanu Aloman**, (9.12.1912), Inginer. Direcția Serviciului
de Tracțiune C. F. R.
București, str. Artei, 20.
165. **Drosescu Ion G.**, (7.12.1914), Inginer; Directorul Atelierelor
C. F. R. București-Grivița ale Societații Creditul general
de Comerț și Industrie; Consilier tehnic la fabrica de ma-
șini și atelierelor de reparat vagoane Schramm, Huttli &
Schmidt. Toplet-Banat. Conferențiar la școala Politehnică
din București.
Telef. 21/9 București, str. Romana 276 b.
166. **Dumitrescu A. Dumitru**, (30.6.1916), Inginer; Inspector
C. F. R. Craiova; str. Dima Popovici, 18.
167. **Dumitrescu N. M.**, (5.12.1910), Inginer; Șef de Divizie în
Direcțiunea de Studii și Construcțiuni.
București, str. Dr. Varnali, 5.
168. **Dumitriu Gh.**, (20.4.1906), Inginer-Șef; la C. F. R.
București, str. Deparațeanu, 36.
169. **Dunea G.**, (1.11.1903), Inginer.
Buzău, str. Ghiță Dascălescu, 9.
170. **Emilian D.**, (6.13.1905), Inginer de mine.
București, str. Dorobanți, 59.
171. **Enacovici Titus**, (3.12.1900), Inginer Șef
București, Aleea Sutei, 23—25.
172. **Erbiceanu C. Laurent**, (5.6.1911), Inginer Șef; Director al
Serviciului Porturilor Maritime.
Constanța, Bulev. Elisabeta, 52.
173. **Eremie D. Tiberiu**, (6.12.1908), Inginer Antreprenor.
București, str. Știrbei-Vodă, 188.
174. **Etchberger-Eteiu Arthur**, (8.3.1915), Inginer; Inspector prin-
cipal C. F. R. Delegat al Guvernului în Comisiunea de
Reparație a materialului rulant al fostei Monarchii, din
Viena.
București, str. General Angelescu, 95.
175. **Fantoli Cesare**, (30.6.1904), Antreprenor de lucrări publice;
Inginer constructor, și Inginer electro-tehnic.
București, str. Occident, 11 bis.
176. **Fieroiu Grigore**, (24.1.1914), Inginer Intreprinzător de lucrări
Publice.
București, Hotel Princiar.

177. **Filimon Romulus**, (25.4.1920), Inginer; Subșef de secție la C. F. R. Secția L. 3, Filaret.
București, str. Ocolului, 4.
178. **Filipescu Em. Gh.** (2.12.1907), Inginer; Director la Tramele Comunale; Profesor la Școala Politehnică.
București, str. Vasile Lascăr, 212.
179. **Filiți Anton D.**, (30.6.1904), Inginer Șef; Subdirector de serviciu la C. F. R.
București, str. Depărățeanu, 23.
180. **Filorian Andrei**, (23.2.1907), Inginer Șef; Director de serviciu la C. F. R.
București, str. Verde 51.
181. **Florescu Mihail P.** (30.1.1921), Inginer silvic; Inspector Silvic al Soc. «Creditul Tecnic»; Membru în Consiliul Tecnic al Cadastrului.
București, str. Al. Orăscu, 9.
182. **Floreșteanu D. I.**, (26.1.1915), Inginer; subșeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Romanați.
Caracal.
183. **Florinescu Paul**, (30.4.1906), Inginer Șef; Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Dorohoi.
Dorohoi, str. Carmen-Silva, 91.
184. **Fotino Scarlat**, (25.4.1920), Inginer, Asistent la Școala Politehnică din București. Inginerul Băncii Naționale a României.
București, str. Stupinei, 6.
185. **Fouriaraki Leon**, (18.3.1915), Inginer. Administratorul delegat al soc. «Tudor» pentru fabricarea acumulatorilor electricei.
București, calea Dorobanților, 64.
186. **Fridman Angel**, (19.2.1922), Inginer electrotehnic., Birou Tecnic.
București, str. Pitar Moșu, 21.
187. **Froda Alexandru**, (25.4.1920), Inginer; Sub-Director în Ministerul Industriei și Comerțului.
București, str. Paris, 3.
188. **Gabrilesen C. Aurel**, (13.1.1919), Inginer. Liber profesionist Studii și executări de construcții.
București, str. Viitorului, 92.
189. **Gabrielescu C-tin Emanoil**, (26.1.1914), Inginer; Direcția căilor ferate particulare, Ministerul Comunicațiilor.
București, str. Cantemir 9.
190. **Gâlcă I. Toma**, (15.12.1905), Inginer Șef.
București, str. Luigi Cazzavillan, 8.
191. **Gane Gheorghe**, (5.6.1911), Inginer Chimist; Șeful laboratorului de chimie al Institutului Geologic.
București, Parcul Regele Ferdinand
I. Alea Principele Mircea.

192. **Gavrilescu Ramiro**, (10.9.1919), Inginer.
București, str. Concordiei, 11.
193. **Georgescu Aurelian P.**, (30.4.1906), Inginer-șef; Subdirector regional la C. F. R.
Craiova, str. Școalei Militare, 26.
194. **Georgescu N. I.**, (8.3.1906), Inginer șef, Directorul General al Serviciului Imbunătățirilor Funciare din Ministerul de Domenii.
București, str. G. D. Pallade, 35
195. **Georgescu Mircea I.**, (9.12.1912), Inginer; Șef de divizie în Direcțiunea de studii și construcțiuni a M. L. P.
București, str. Viitorului, 89.
196. **Georgescu N. C.**, (6.12.1909), Inginer: Inspector principal de întreținere C. F. R.
Bacău, str. Alexandru-cel-Bun, 3.
197. **Georgescu N. I.**, (24.2.1910), Inginer; Directorul Societății comunale de locuințe eftine.
București, calea Griviței, 36
198. **Georgescu Nicolae N.**, (27.5.1923), Inginer, Directorul Fabricii de chibrituri din Cluj.—Asistent la Academia de Agricultură.
Cluj, Fabrica de Chibrituri.
199. **Gheorghiade Gh.**, (1.12.1913), Inginer; Directorul Societății «Moara Românească».
Brăila, str. Bolintineanu, 8
200. **Gheorghiu Cleante**, (3.12.1906), Inginer-șef; Sub Directorul Docurilor Galați.
Galați, str. General Iacob Lahovari, 5.
201. **Gheorghiu Șt.**, (23.3.1906), Inginer inspector general în retragere.
București, str. General Berthelot, 111.
202. **Gheorghiu I. Șt.**, (5.6.1911), Inginer-șef; Șef de serviciu la Direcția de construcții de căi ferate Conferențiar la Politehnica din București.
București, str. Dionisie, 94.
203. **Gheorghiu Gh. G.**, (7.12.1914), Colonel; Inginer hotarnic; Comandantul Reg. de Pontonieri.
Brăila, Cazarma reg. de Pontonieri.
204. **Gheorghiu Mihai Șt.**, (1.12.1913), Inginer.
București, str. Luminei, 17.
205. **Gheorghiu Mircea A.**, (1.12.1913), Inginer, Comisia Europeană.
Orșova.
206. **Gheorghiu Ion C.**, (1.12.1913), Inginer; Șeful serviciului de Poduri și Șosele al jud. Tecuci.
Tecuci.
207. **Gherman D.**, (6.11.1905), Inginer; Repetitor la Școala Politehnică din București.
București, Bulev. I. C. Brătianu, 51 A.

208. **Ghețu P. Gh.**, (25.4.1920), Inginer; Șeful servic. de poduri și șosele al jud Suceava. Fălticeni,
209. **Ghica I. D.**, (23.2.1907), Inginer; Subdirectorul S. M. R. București, Aleia Sevastopol, 29.
210. **Ghica Șerban.** (15.12.1905), Inginer-șef; Șef de serviciu în Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate. București, str. Romană, 1.
211. **Ghimbășanu Vasile.** (1.12.1913), Inginer; Șef de secție în Serviciul Reconstruirii Podurilor C. F. R. București, str. Cazărmei, 75.
212. **Ghireoiașu Victor.** (30.4.1906), Inginer-șef; Șeful Serviciului tehnic al jud. Brăila. Brăila.
213. **Ghițescu M. Nicolae.** (23.2.1907), Inginer; Directorul Băncii Românești, sucursala Sibiu. Banca Românească, Sibiu.
214. **Gigortu Ioan.** (7.12.1914), Inginer de mine; Directorul Soc. Române de Industrie și Comerț. București, str. Romană, 24
215. **Gottereau P.**, (31.12.1882), Arhitect. București, str. Corăbei, 7.
216. **Grant Effingham Robert.** (Fondator), Inginer, Antreprenor.
217. **Greceanu Gr.**, (8.1.1892), Inginer; Directorul Așezămintelor Brâncovenești. București, str. Prudenței, 5.
218. **Greceanu Sc.**, (14.7.1902), Inginer. Jud. R.-Sărat, satul Topliceni.
219. **Grigorescu C.**, (15.12.1905), Inginer; Antreprenor. București, str. Plantelor, 42.
220. **Grigoriu Aurel.** (24.2.1910), Inginer; Industriaș și Antreprenor de lucrări publice și particulare. București, str. Toamnei, 36.
221. **Guran C.**, (3.4.1883), Inginer șef, Pensionar. Iași, str. Sf. Haralamb, 5.
222. **Gutzu Victor.** (2.2.1889), Inginer. București, str. Cometa, 49.
223. **Gutzu I. Victor II-lea.** (25.4.1920), Inginer; Directorul Fabricii de tutun Sf. Gheorghe. Transilvania.
224. **Hagiescu I. Dobrogea.** (25.4.1920), Inginer; Șef de secție L. 14, C. F. R. Bazargic.
225. **Hălăceanu I. C.**, (15.12.1905), Inginer-șef; Inspector la C. F. R. București, str. Prelungirea Berzei, 9.
226. **Haret Enache.** (26.1.1914), Inginer; Șef de Divizie în Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate. Huși, str. Caza-Vodă, 16.

227. **Haret Spiru G.** (15.12.1918), Inginer; Sub-Director-General la Societatea «Edilitatea».
București, Aleia Sevastopol, 29. (Apart. IV) Tel. 17/47.
228. **Harlat L. Alex.**, (19.2.1922), Inginer electrician în serviciul Tehnic al soc. «Electrica».
București, str. Parfumului, 27.
229. **Herman L.**, (5.12.1912), Inginer; Arhitect și Antreprenor.
București, str. Al. Orăscu 2.
230. **Hoiesescu N.**, (5.6.1911), Inginer-șef; Șeful serviciului tehnic al județului Cluj.
Cluj
231. **Huch Victor.**, (9.12.1912), Inginer; Șef de secție la Rafinăria Steaua Română.
Câmpina.
232. **Hudic Filip.** (24.2.1910), Inginer; Șeful serviciului lucrărilor de alimentare cu apă și canalizare ale orașului B. cău.
Bacău str. Gărei, 18.
233. **Hurmuzescu D.**, (7.12.1914), Profesor la Universitatea din București
București, str. Cosma, 16.
234. **Iancu Dumitru N.**, (26.1.1914), Inginer; șeful atelierelor C. F. R. Pașcani.
Pașcani
235. **Iconomu Ion.**, (9.12.1912), Inginer în Serviciul Podurilor C. F. R.
București, str. Primăverei, 41.
236. **Ifrim Gh. N.**, (7.12.1907), Inginer; Inspector de mișcare la C. F. R.
Iași, str. Petru Rareș, 10.
237. **Ignat George.** (2.12.1907), Inginer; Directorul Soc. Bitumul Matia.
București, str. Toamnei, 42.
238. **Iliescu Pandele.** (22.2.1886), Inginer-șef.
București, str. Columb, 2.
239. **Iliescu Brânceni N.**, (9.12.1912), Inginer, Liber profesionist.
București, str. Cometa, 23, Tel. 49/33
240. **Ioachimescu Andrei G.**, (16.2.1894), Inginer-șef; Profesor la Școala Politehnică.
București, str. Buzești, 84.
241. **Ioanovici Aurel.** (9.12.1912), Inginer, Antreprenor.
București, str. Dr. Felix, 41.
242. **Ionescu Andrei**, (3.12.1906), Inginer la Soc. «Edilitatea».
R.-Vâlcea, str. Calărași, 17.
243. **Ionescu P. Corneliu**, (16.3.1905), Inginer-șef; Directorul Docurilor Galați.
Galați, str. Heliade Rădulescu, 16. bis.
244. **Ionescu Gh.**, (30.1.1921), Inginer; Sub-Director la Șantieretele Române dela Dunărea (fost Femic) din Galați.
Galați, str. Hagi Stoian, 5 bis.

245. **Ionescu I.**, (8.1.1895), Inginer inspector general; Profesor la școala Politehnică din București. Membru corespondent al Academiei Române.

București, str. Călușei, 23.

246. **Ionescu Ion M.**, (15.12.1904), Inginer-șef; Subșef de serviciu la C. F. R.

Craiova, str. Cuza-Vodă, 145.

247. **Ionescu P.**, (9.3.1896), Inginer-șef; Directorul serviciului tehnic și al exploatărei la Direcția Regională R. M. S. din Cluj

Cluj. str. Șincai, 16.

248. **Ionescu Victor.**, (15.12.1905), Inginer-șef.

București, str. General Eremia Grigorescu, 28.

249. **Iosipescu Constantin Gh.**, (26.1.1914), Inginer; Sub-șef de serviciu în Direcția serviciului Hidranlic.

Galati.

250. **Iotza Constantin.**, (7.12.1914), Arhitect.

București, str. Brutari, 36.

251. **Istrati V.**, (21.2.1886), Inginer inspector general în retragere.

București, str. General Dragalina, 21.

252. **Jijie Adam**, (7.12.1908), Inginer; Concesionarul apei și electricității din orașul Sulina.

Sulina.

253. **Kivu Niculae I.**, (5.12.1899), Inginer-șef; Directorul General al Soc. Reconstrucția.

București, str. Isvor, 97.

254. **Kobici Richard.** (3.4.1894), Inginer; Director al soc. «Auxiliara», Societate anonimă pentru Traficul de Căi Ferate.

București, Bulevardul Maria, 54.

255. **Lahovari Searlat Gh.**, (3.13.1895), Inginer-șef: Șef de Divizie în Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate.

București. str. Cometa, 26 B.

256. **Lalescu Traian.**, (7.12.1908), Doctor în matematici; Deputat; Profesor la Universitatea din București.

București, str. Vasile Boerescu, 19.

257. **Lazarovici Efrem B.**, (1.3.1908), Inginer-șef; Sub-director în Direcțiunea de Studii și Construcțiuni.

București, str. Despot Vodă, 6.

258. **Leduncă Gheorghe**, (7.12.1908), Inginer; Inspector principal la C. F. R.

Pitești, str. Cazărmei, 7.

259. **Leonida Dumitru**, (1.12.1914), Inginer.

București, str. Salcâmi, 11.

260. **Lerner Mauriciu**, (19.2.1922), Inginer. la Șantierul din T.-Severin.

T.-Severin.

261. **Letourneur Charles**, (1.6.1894), Inginer-șef; Șeful Serv. de Poduri și Șoșele jud. Bacău.

Bacău, str. Băncei No. 4.

262. **Laurdeanu Gh.** (16.2.1894), Inginer-șef; Șef de Serviciu în Serviciul Hidraulic, Inginer Hotarnic.
Craiova, str. Petru Rareș, 13.
263. **Lintescu Sava.** (16.2.1894), Inginer-șef; Pensionar.
Comuna Poenari, jud. Argeș.
264. **Liseker Jean**, (27.5.1923), Inginer Mecanic, Liber profesionist.
București, Calea Griviței, 73.
265. **Löbel I. C.**, (15.12.1891), Inginer Antreprenor.
București, str. Dr. Varnali, 22.
266. **Luca Mihail**, (1.11.1913), Inginer; Inspector Central Tehnic el. I în Ministerul Muncii.
București, str. Amzii, 11.
267. **Lucaciu P.**, (6.11.1905), Inginer Inspector General; Pensionar.
București, Bulev. Mihail Ghica, 8.
268. **Luisescu I.** (6.3.1905), Inginer-șef; Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Roman.
Roman.
269. **Lupan Gr.**, (30.6.1916), Colonel, Pensionar.
București, str. Gemeni, 1.
270. **Lupașcu Ioan**. (24.1.1915), Inginer de Mine; Conferențiar la Universitatea din București.
București, Bulev. Maria, 67 A.
271. **Lupașcu Emanoil**, (24.1.1916), Locot-Colonel de Artilerie.
București, str. Vasile Conta, 4.
272. **Impescu Aurel**, (16.2.1894), Inginer-șef; Director în Direcțiunea Generală de Poduri și Șosele din M. L. P.
București, str. Romulus, 2 bis.
273. **Măeri I.**, (30.4.1914), General.
Bârlad.
274. **Maimarolu D.**, (5.12.1899), Arhitect.
București, str. Șaguna, 1.
275. **Mălinescu C. G.**, (5.12.1910), Inginer; Șef de Divizie în Direcțiunea Generală de Construcții de Căi Ferate.
Constanța, Bulev. Ferdinand, 24.
276. **Maleoci B. Mihail**, (12.1.1891), Inginer; Profesor la Școala Superioară de Arte și Meserii.
București, str. Sf. Voievozi, 6.
277. **Maleoci Constantin**. (9.2.1913), Inginer-șef; Director în Direcțiunea Generală a Monopolurilor Statului.
București, str. Francmazonă, 5.
278. **Manoilescu Mihail C.** (24.1.1916), Inginer; Director de Bancă.
București, Parcul Filipescu, Aleia Alexandru, 26.
279. **Marcu Duilju**, (7.12.1914), Arhitect; Membru în Consiliul Tehnic Superior.
București, str. Clopotarii-Vechi, 2.
280. **Măreulescu M.**, (26.1.1914), Inginer; Șef de Divizie în Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate, Șeful Diviziei Ilva-Mică-Vatra-Dornei.
Comuna Ilva-Mare, jud. Bistrița-Năsăud.

281. **Măreulescu Ioan.** (26.1.1914), Inginer; Inspector Principal C. F. R., Directorul Fabricii C. F. R. din Podul Iloaiei. Iași, str. Carol, 42.
282. **Marcus Maximilian.** (30.4.1907), Inginer; Director al Soc. Generale de Construcții și Lucrări Publice. București, str. Labirint, 60.
283. **Mareș Teodor S.,** (30.1.1921), Inginer în Direcțiunea de Studii, Construcții de ape M. L. P. București, str. Popa Tatu, 21.
284. **Mareș C. Niculae,** (11.5.1905), Inginer; Antreprenor de Lucrări Publice. București, Intrarea Nordului, 3.
285. **Margulies G.,** (9.2.1912), Inginer. Galați, str. Brăilei, 17.
286. **Marian Mihail.** (26.1.1914), Inginer; Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Dolj. Craiova.
287. **Marino Niculae N.,** (1.12.1913), Inginer; Șeful Ateliereilor Principale C. F. R. Iași. Iași, Atelierele C. F. R.
288. **Matak D.,** (fondator), Inginer. București, Calea Victoriei, 159.
289. **Mateescu Dumitru.** (1.12.1913), Inginer; Șef de Secție în Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate. Gara Constanța.
290. **Mateescu Al. Șt.,** (15.2.1914), Inginer; Șef de Divizie în Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate. București, str. Iustrului, 8.
291. **Mateescu Ștefan Șt.,** (6.12.1898), Inginer; Director General al Căilor Ferate Electrice «Arad-Podgoria»; Președintele Asociației Întreprinderilor Industriale din Arad. Arad, str. Consistoriului, 33.
292. **Mateescu Cristea,** (27.5.1923), Inginer la «Electrica», S. A. R. București, str. Maltopol, 12.
293. **Mathias Moritz.** (3.12.1895), Inginer; Subdirector Special C. F. R. București, str. Toamnei, 57.
294. **Maxim A.,** (24.2.1910), Inginer; Antreprenor; Administrator la Soc. «Edilitatea»; Administrator la Soc. «Indiguire și Dragaj». București, str. Romană, 19.
295. **Măxinoiu Traian Al.,** (7.12.1914), Inginer; Șef de Secție la Serviciul Întreținerii C. F. R. Basarabia, gara Bălți.
296. **Mereuță P. Cezar.** (2.6.1902), Inginer Inspector General; Sub-Director C. F. R. București, str. General Berthelot, 40.
297. **Mereuță V.,** (13.1.1919), Inginer; Serviciul Reconstruirii Podurilor C. F. R. Uzinele Reșița, Temeșoara.

298. **Mețianu Traian I.** (26.1.1914), Inginer de Mine; Subdirector la Societatea «Steaua Română».
Câmpina, str. Plevnei, 6.
299. **Mexis Leon.** (30.1.1921), Inginer la Uzina Electrică a Soc. Generale de Gaz și Electricitate.
București, Bulev. Mărășești.
300. **Miclescu Emil S.** (fondator), Inginer Inspector General.
București, str. Primăverei, 30.
301. **Miclescu N.** (1.12.1896), Inginer și avocat; Director la Societatea «Creditul Extern».
București, str. C. A. Rosetti, 37.
302. **Miclescu E. Ștefan.** (6.6.1911), Inginer.
București, Bulev. Lascar Catargiu, 39 bis.
303. **Mihăescu Ștefan**, (26.1.1914), Inginer; Șeful Serviciului de Studii al Soc. «Clădirea Românească».
București, Piața Mihail Cogălniceanu, 8.
304. **Mihăilescu Mihail C.** (9.12.1912), Comandor (colonel) în marină.
Galați, str. Beldiman, 2.
305. **Mihalache Ion C.** (24.2.1910), Inginer-șef; Subdirector tehnic în Direcția Regională C. F. R.
Craiova.
306. **Mihalopol C.** (6.12.1909), Inginer-șef.
București, str. Profesori, 6 bis.
307. **Mild Andrei**, (19.2.1922), Inginer în Direcțiunea Serviciului Hidraulic, Șantierul Naval.
Giurgiu.
308. **Mintencu Nicolae.** (13.1.1912), Inginer, Serviciul de Studii și Construcții.
Cernăuți, str. Gărei, 20.
309. **Mireea C. R.**, (25.10.1892), Inginer; Industriaș; Profesor la Școala Politehnică din București.
București, str. Romulus, 31.
310. **Mirea N. Ștefan.** (7.12.1908), Inginer-șef; Licențiat în matematici; Profesor la Școala Superioară de Arhitectură.
București, str. Inundației, 8.
311. **Mironescu Aurelian E.** (24.1.1916), Inginer; Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Cahul.
Cahul (Basarabia).
312. **Mititelu Claudiu.** (25.4.1920), Inginer; Subdirector la Manufactura de tutun Belvedere. Asistent la Școala Politehnică din București. Licențiat în Matematici.
București, Manufactura de tutun Belvedere.
313. **Mititelu Ion C.**, (24.1.1916), Inginer, Intreprinzător de Lucrări Publice.
București, Bulev. Elisabeta, 60.
314. **Mladenovici Cr.**, (6.3.1905), Inginer-șef; liber profesionist.
București, str. Teodor Aman, 13.

315. **Mocanu Petre S.** (1.12.1913), Inginer; Șef de Divizie în Serviciul Porturilor Maritime.
Constanța, str. Bolintineanu, 23.
316. **Moisiu Gh. Gr.** (30.7.1904), Inginer-șef; Directorul Manu-
facturii de tutun Belvedere.
București.
317. **Montesi Enric**, (24.4.1916), Inginer.
București, str. Solon, 2.
318. **Mornard Gustave**. (6.3.1905), Inginer; Antreprenor de lucrări
publice.
București, str. Bursei, 2. Camera 17.
319. **Mosgos Petre**, (7.12.1914), Inginer; Șeful Exploatării C. F.
Secundare R.-Sărat-Muftiu.
București, str. C. G. Cantacuzino, 13.
320. **Motaș Constantin**. (7.12.1914), Dr. Inginer.
București, Parcul Bonaparte, 161.
321. **Moțoi I.** (30.6.1904), Inginer.
București, str. Dionisie, 59.
322. **Mozis A.**, (5.6.1911), Inginer; Directorul Compaaniei Generale
de Electricitate A. E. G.
București, Bulevardul Elisabeta, 19 (fost 11).
323. **Mrazec L.** (30.6.1916). Profesor Universitar; Directorul Insti-
tutului Geologic; Profesor la Școala Politehnică.
București, Aleia Kiseleff, 2.
324. **Murelli Pauait**, (24.1.1916), Inginer; Inspectorul principal al
Atelierelor C. F. R. Constanța.
Constanța, str. Traian, 43.
325. **Mureșeanu Ion**, (30.1.1921), Inginer; Șef de Secție în Direc-
țiunea de Construcții.
Baia-Mare, jud. Satu Mare.
326. **Murgoci G. M.** (2.12.1907), Dr. în Științe; Docent Universitar;
Geolog șef la Institutul Geologic; Profesor la Școala
Politehnică.
București, str. Transilvaniei, 9.
327. **Mușat Nicolae**. (1.12.1913), Dr.-Inginer; Director Tehnic al
Primăriei Orașului Brăila.
Uzina de apă, Brăila.
328. **Năsturaș Dumitru**. (24.2.1910), Inginer.
București, Aleea Alexe Marin, 5.
329. **Neagu Th.**, (2.2.1899), Inginer-șef; Sub-director Special la
C. F. R.
București, str. Popa-Rusu, 3.
330. **Neamțu Petre**, (27.5.1923), Inginer. Electrician la Societatea
Comunală a Tranvaelor București.
București, str. Radu de la Afumați, 32.
331. **Negrescu G.**, (6.11.1915) Maior.-Aviator, Comandantul Arse-
nalului Aeronatic.
București, str. Dogari, 21.

332. **Negretzu Ioan F.**, (6.11.1905), Inginer; Exploatator de Mine-
și Antreprenor de Lucrări publice.
Pitești, str. Șerban Vodă.
333. **Negruțiu F. Ion**, (19.2.1922), Inginer; Intreprinzător, Pro-
fesor la Școala de Conducător L. P. Președintele Camerei
de Comerț.
Cluj, Calea Dorobanților, 21.
334. **Negulescu C. G.**, (3.12.1895), Inginer; Director principal în
Administrația Centrală a Regiei Monopolurilor Statului din
Minist. Finanțelor.
București, str. General Crist. Tell, 12.
335. **Neguliei I.** (7.1.1895), Inginer-șef; Director de serviciu la
C. F. R.
București, str. Popa-Tatu, 90.
336. **Negutzu Ștefan**, (30.1.1921), Inginer la Atelierele C. F. R.
Grivița.
București, str. Popa-Tatu, 31.
337. **Neicu Simeon**, (13.1.1919), Inginer la soc. «Edilitatea».
București, bulev. Colonel M. Ghica, 18 b.
338. **Nemeșiu Petre**, (24.2.1910), Inginer; Directorul Societății
«Frigul».
București, str. Octavian, 33.
339. **Nicolae R. Ștefan**, (15.12.1913), Inginer; Șeful Serviciului
de Poduri și Șosele al jūd. Chișinău.
Chișinău, str. Puschin, 30.
340. **Nicolau Alexandru I.**, (7.12.1918), Inginer; Directorul Intre-
prinderilor Radacovici.
Brăila Rizeria Română.
341. **Nicolau Gheorghe**, (9.2.1912), Inginer; Sub director la Șc.
Politehică din București.
București, str. Progresului 4.
342. **Nicolau Mihail**, (15.12.1916), Inginer în Direcțiunea generală
de Poduri și Șosele.
București, Minist. Luc. Publ.
343. **Nicolau Pompiliu**, (13.1.1919), Inginer; Birou de lucrări
hidraulice: «căderi de apă și irigațiuni». Profesor la Șc.
Politehică Timișoara.
Craiova, str. C. A. Roseti, 2.
344. **Nicolau Victor**, (27.5.1923), Inginer, Șef de secție la Servi-
ciul de Ateliere C. F. R.
București, str. Popa-Tatu 95.
345. **Nicolini Ioan**, (6.12.1915), Inginer; Director Tehnic al Soc.
Anon. dela Colentina, Fabrica de Glucoză; Asistent la Șc.
Politehică din București, Conferențiar la Universitate.
București, Căsuța Poștală, 181.
346. **Nicolopol Aurel**, (25.3.1920), Inginer la Atelierele C. F. R.
București-Nord.
București, str. Buzzești, 55.

347. **Niculescu Cristea.** (30.1.1920), Inginer.
P.-Neamț, calea Colonel Rosnovan, 45.
348. **Nicolescu D. Ath.,** (6.3.1905), Inginer-șef; Directorul Serv.
de întreținere, Direcția I Regională C. F. R.
București, str. Buzești, 15.
349. **Nicolescu Ion.** (25.4.1920), Inginer.
Câmpina, bulev. Elisabeta, 13.
350. **Niculescu B. Gh.,** (24.11.1891), Inginer-șef; Director al căii
ferate Buzău—Nevoiașu.
Buzău, str. Unirei, 41.
351. **Niculescu F. Ioan,** (29.1.1914), Inginer.
București, Parcul Bona-Parte, Casa Duca.
352. **Niculescu N..** (9.3.1896), Inginer-șef în Direcțiunea de Studii
Construcțiuni și Ape din Ministerul de Lucrări Publice.
București, bulev. Ferdinand, 29.
353. **Niculescu Vințilă A.,** (9.12.1912), Inginer la Societatea «Ro-
mână-Americană».
Băicoi,
354. **Nițescu E. G.,** (7.12.1908), Inginer-șef; Director la C. F. R.
Direcția Regională.
Iași
355. **Nuni Evangheli** (7.12.1908), Inginer; Șeful Serviciului
de Poduri și Șosele al județului R.-Vâlcea.
R.-Vâlcea, str. Tudor Vladimirescu, 13.
356. **Odobescu A. I.,** (13.1.1919), Inginer, Serviciul Tehnic al
Primăriei Capitalei.
București, str. Polizu, 4.
357. **Odobescu N. I.,** (6.12.1916), Inginer.
București, str. Răspântiilor, 39.
358. **Oănănescu C.,** (fondator), Inginer șef; Președinte de onoare al
«Societății Politehnice».
București, bulev. Dacia, 5, (Parcul Ioanid).
359. **Oltenschi Ioan,** (9.2.1912), Inginer; Șeful serviciului de Poduri
și Șosele al județului Ismail.
Ismail, str. Frumoasă, 30.
360. **Opran Gh. N.,** (fondator), Inginer; Pensionar.
Comuna Valea-Mare, jud. Muscel prin gara Florica.
361. **Opreanu Aurel R.,** (8.12.1897), Inginer-șef; Subdirector
general în Minist. Lucr. Publ.
București, str. Gr. Alexandrescu, 90.
362. **Orășeanu D. Cezar,** (6.22.1909), Inginer-șef în Direcțiunea
Construcții de căi ferate; Profesor la școala de Topografie;
Inginer Hotarnic; Membru al Consiliului Tehnic al Cada-
strului.
București, str. Știrbei-Voda, 45.
363. **Orăscu George.** (6.12.1907), Inginer; Șef de sect. la C. F. R.
București, str. Fecioarei, 7.

364. **Orghidan C.**, (fondator și donator), Inginer-șef; Director General al Uzinelor de Fier și Domeniilor din Reșița.
București, bulev. Carol, 22 bis.
365. **Orzescu C.**, (24.2.1910); Inginer; Șef de secție C. F. R.
București, Hotel Bratu Calea Griviței.
366. **Osiceanu C.**, (30.4.1906), Inginer de mine; Directorul General al Societății «Steaua Română».
București, Aleia Modagran, Parcul Filipescu.
367. **Ottulescu Mircea**, (14.1.1888), Inginer inspector general; Director special la C. F. R.
București, str. Transilvaniei, 40.
368. **Ottulescu Scarlat**, (31.12.1882), Inginer inspector general.
București, str. G-ral Berthelot, 52.
369. **Paciurea Ion M.**, (7.12.1914), Inginer în Direcțiunea C. F. R. Serv. întreținerii.
București, str. Spătarului, 33.
370. **Pacu M. G.**, (15.12.1918), Inginer; Sub director al Manufacturei de tutun din Iași.
Iași.
371. **Pădure G. I.**, (3.4.1894), Inginer-șef C. F. R.
Galați, str. Sf. Vineri, 32.
372. **Pallade Ștefan**, (5.11.1910), Inginer; șeful serviciului de Poduri și Șosele al jud. Vaslui.
Vaslui.
373. **Părvu T.**, (14.12.1918), Inginer; Șeful Diviziei Construcții Băcești—Roman.
Roman, str. V. Morțun, 14.
374. **Părvulescu P.**, (2.2.1907), Inginer; Dirig. la fabrica E. Wolff.
București, Aleea Suter, 15.
375. **Păunescu C-tin**, (7.12.1914), Inginer; Director de serviciu C. F. R.
Berlin—Hotel Koschel, Motzstrasse 78.
376. **Panait Gh.**, (10.6.1882), Inginer inspector general.
București, str. Popa Petre, 27.
377. **Panaiteșcu N. Panait**, (16.2.1894), Inginer inspector general; Administrator Delegat la Banca «Franco-Română».
București, Parcul Bonaparte.
378. **Panaiteșcu Scarlat**, (28.1.1893); General de Divizie în rezervă; Membru corespondent al Academiei Române.
Chișinău, str. Iașilor, 5.
379. **Panaïtopol G.**, (26.1.1914), Inginer; Șeful serviciului de Tracțiune din Direcția VIII regională C. F. R.
București, str. General Lăhovari, 69.
380. **Pandele Gh.**, (19.2.1922), Chimist la Pulberăria armatei.
București, str. Crepuscul, 7 bis.
381. **Pangrati Ermil A.**, (1.3.1892), Inginer; fost Ministru al Lucrărilor Publice; Profesor Universitar; Directorul Școlii superioare de Arhitectură.
București, str. Brezoianu, 12.

382. **Pantazi Gh.**, (24.2.1910), Inginer; Director de mine în Minist. Industriei; Profesor la Șc. Politehnică din București.
Brăila, str. Căzărni, 6.
383. **Panteli Ioan**, (29.1.1913), Inginer.
București, Aleca Regina Maria, Parcul Bona Parte.
384. **Passan T. A.**, (15.12.1918), Inginer; Șeful Serv. de Poduri.
Hotin (Basarabia).
385. **Pașcanu Popescu P.**, (16.2.1894), Inginer-șef.
Bușteni.
386. **Pașcanu Florea**, (5.6.1911), Inginer.
București.
387. **Pascalovici Herman**, (15.12.1905), Inginer electrician.
București, str. Sf. Dumitru, 5.
388. **Pastia Al.**, (39.4.1901), Inginer; Exploatări de cărbuni, Băile Amara și exploatări de Păduri.
București, str. Alex. Lahovari, 29, Telef. 14/31.
389. **Pastia D.**, (30.4.1906), Inginer.
București, str. Brezoianu, 6.
390. **Pedrazzoli Carlo**, (6.3.1905), Inginer; Antreprenor de lucrări publice.
București, Splaiul Cogălniceanu, 37,
391. **Penescu Alexandru**, (7.12.1914), Inginer șef.
București, str. Călușei, 10.
392. **Peretz Petre Paul**, (14.1.1888), Inginer, Inspector general; Sub-director al Construcțiunii de Căi Ferate.
București, Calea Rahovei, 39.
393. **Perișteanu Al.**, (3.12.1895), Inginer Inspector general.
București, str. Precupeții Noi, 4.
394. **Perlici Herman**, (10.9.1919), Inginer.
București, Bulev. Basarab No. 89.
395. **Persu Gabriel**, (6.12.1915), Inginer.
396. **Peteulescu Nic. I.**, (6.9.1905), Inginer; Director al Serviciului de Studii din Direcția Generală de Construcții de Căi Ferate.
București, sir. Vrăjitoarei, 9.
397. **Petrescu Achil**, 3.2.1888), Inginer inspector general.
București, str. Vasile Lascar, 65.
398. **Petraru Dimitrie**, (6.12.1912) Dr. Inginer; Direcția Specială a Economatului C. F. R.
București, str. Șincai, 3.
399. **Petrescu Ioan**, (7.15.1914), Inginer; Șeful Serviciului Tecnic al jud. Buzău.
Buzău.
400. **Petrescu F. Ioan**, (29.1.1913), Inginer; Șeful Serviciului Technic al jud. Dâmbovița.
Târgoviște.

401. **Petrescu Petre S.**, (7.12.1914), Inginer; Subșeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Prahova.
Ploești.
402. **Petrescu Stelian**, (13.1.1919), Inginer; Subdirector în Direcțiunea Specială a Atelierelor C. F. R.
București, str. Costache Negri, 22.
403. **Petrini G. S.**, (13.1.1919), Inginer; Subdirector al Societății Cooperative pentru exploatarea de păduri «Râul Târgului».
C-Lung.
404. **Phillipide Mihail**, (26.1.1914), Inginer; Directorul Societății Anonime Române de Navigație pe Dunăre (S. R. D.)
București, str. Radu-Vodă, 25.
405. **Pilder Alfred**, (19.2.1922), Inginer-șef; Inspector principal C. F. R.
București, str. General Badișteanu, 12—14.
406. **Pinchis A. I.**, (18.3.1915), Inginer la C. F. R.
Galați, str. Brăilei, 111.
407. **Pisiota N.**, (28.1.1894), Inginer; Antreprenor.
București, B-dul Elisabeta, Palace Hotel.
408. **Pleniceanu Al.**, (26.1.1914), Inginer Soc. «Steaua Română».
Comuna Ceptura, jud. Prahova.
409. **Poenaru Jatan N.**, (6.3.1905), Inginer; Deputat.
București, str. Visarion, 7.
410. **Pomponiu Luciu**, (15.12.1905), Inginer; Antreprenor de lucrări publice și particulare. Telef. 47/44.
București, Parcul Bonaparte parcela 1, prin Aleia Blanc A sau B, 21.
411. **Pomponiu Gh.**, (30.6.1912), Inginer; Serviciul reconstruirii podurilor C. F. R.
București, str. Numa Pompiliu, 21.
412. **Popa Gh. I.**, (9.12.1912), Inginer; Șeful schelei Runcu la Societatea «Creditul Minier».
Comuna Scorțeni, (prin oficiul Băicoi), jud. Prahova.
413. **Popa George-Galați**, (24.1.1916), Inginer, Directorul Societății «Refacerea Industrială».
București, str. Banul Mărăcine, 1.
414. **Pop Cezar C.**, (25.4.1920), Inginer, liber profesionist.
București, str. Silvestru, 5.
415. **Popp N. Aurel**, (30.4.1906), Inginer; Director în Ministerul Industriei și Comerțului. Telef. 45/78.
București, str. Brezoianu, 11 bis.
416. **Popescu Agripa**, (6.12.1909), Inginer; Director Fabrica de Tutun din Cluj.
Cluj, Calea Victoriei, 82.
417. **Popescu Cezar**, (24.1.1916), Inginer; Director general al Industriei.
București, stradela General Lahovari, 8.

418. **Popescu Gh.**, (7.18.1890), Inginer Inspector general; Profesor la Școala Politehnică; Directorul Societății «Creditul Industrial».
București, str. General Praporgescu, 27.
419. **Popescu Gh.**, (26.1.1914), Maior de artilerie; Inginer electrician, Divizionul de artilerie anti-aeriană.
București, str. Renașterii, 7.
420. **Popescu Grigore.** (27.5.1923), Inginer, Inspector la Atelierele C. F. R. din T.-Severin.
T.-Severin.
421. **Popescu Ion.** (19.2.1922), Inginer; Soc. Comunală de Tramvaie București.
București, Stradela General Lahovari, 5.
422. **Popescu Nicolae A.**, (24.2.1910), Inginer, Inspector principal în Direcția Specială a Atelierele C. F. R.
Wienn, XVI Odoakergasse, 34.
423. **Popescu Marcel.** (19.2.1922), Inginer; Subdirector în Ministerul Industriei și Comerțului.
București, str. Maria Rosetti, 61.
424. **Popescu Mihail.** (26.1.1914), Inginer; Șef de Divizie în Direcțiunea Generală de Construcții de Căi Ferate din M. L. P.
București, Calea Victoriei, 169.
425. **Popovici Alex. Gh.**, (7.12.1912), Inginer-șef; Inspector principal la C. F. R.
București, Aleia Blanc B, 32.
426. **Popovici Mezin Ioan D.**, Inginer; Antreprenor.
București, Șoseaua Kiseleff, 3
427. **Pop Octavian.** (8.11.1895), Inginer; Director Regional C. F. R. Arad.
428. **Prager Emil**, (9.12.1912), Inginer; Biurou de Studii și Expertize..
București, str. Carol, 19.
429. **Prejbeanu D. S.**, (1.6.1894), Inginer.
Craiova.
430. **Pretorian Șt.**, (30.4.1906), Inginer Inspector General; Director General al C. F. R.
București, Aleia Blanc A, 6.
431. **Profiri Nicolae.** (18.3.1915), Inginer-șef; Direcția VI de Poduri și Șosele din Basarabia.
Chișinău, str. Puschin, 30.
432. **Protopopescu Mireea.** (1.12.1912), Inginer în serviciul Porturilor Maritime.
Portul Constanța.
433. **Protopopescu Ion Gr.**, (24.1.1916), Inginer; liber profesionist.
Iași, str. Cogălniceanu, 4.
434. **Puckliky Arthur**, (2.2.1899), Inginer; Antreprenor.
București, Calea Plevnei, 67.
435. **Pușcariu Valeriu**, (6.12.1898), Inginer-șef; Deputat.
București, str. Blanduziei, 1.

436. **Rădulescu A. C.**, (3.12.1900), Inginer-Inspector General.
București, str. Nordului, 2.
437. **Rădulescu Mihail N.**, (15.12.1892), Inginer-șef; Director delegat al Societății Govora—Călimănești.
București, str. Sf. Constantin, 24.
438. **Rădulescu N.**, (7.1.1890), Inginer; Director Regional C. F. R.
Craiova.
439. **Rădulescu Constantin N.**, (9.13.1912), Inginer-șef; Șeful Construcțiunii Noi la Direcția Generală a P. T. T.; Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București, str. Maior Ene, 2.
440. **Răileanu C.**, (16.2.1896), Inginer Inspector General; Directorul Serviciului Reconstruirii Podurilor C. F. R.
București, str. Esculap, 6.
441. **Rainu A.**, (30.9.1916), Inginer; Director general al societății «Dâmbovița» pentru fabricarea cimentului.
București, Bulev. Carol, 49.
442. **Radu Elie**, (31.11.1883), Inginer inspector general; Președinte al Consiliului Tecnic Superior; Profesor la Școala Politehnică.
București, str. Donici, 30.
443. **Radu E. Mireca**, (7.12.1908), Inginer-șef; Șef de Divizie în Direcțiunea de Studii și Construcțiuni.
București, str. Donici, 30.
444. **Radu Gh.**, (6.12.1898), Inginer; Șeful Serviciului de Poduri și Șosele al jud. Covurlui.
Galați, str. Domnească, 128.
445. **Rantea Dimitrie**, (31.1.1921), Inginer; Directorul Societății «Technica Română».
București, str. General Angelescu, 8.
446. **Rapoțeanu Dragomir**, (30.4.1906), Inginer; fost Subdirector general C. F. R.
București, str. Popa-Tatu, 54.
447. **Rarinceanu Ion**, (19.2.1922), Inginer; Șef de serviciu din Ministerul Industriei și Comerțului.
București, str. Măntuleasa, 15.
448. **Bazu Aristide**, (9.3.1896), General de Divizie; Inspectorul Geniului; Inginer electrician; Absolvent al Școalei Superioare de Război.
Craiova, str. Libertății, 25.
449. **Revici Teofil**, (30.1.1921), Inginer; Șef de secție la Direcția Specială de Poduri C. F. R.
București, str. Dimitrie Racoviță, 14.
450. **Ripianu Traian**, (2.6.1902), Inginer; Inspector principal C. F. R.
Iași, str. Cuza-Vodă, 42 bis.
451. **Risdörfer F.**, (2.12.1907), Inginer de mine; Directorul societății «Petrul Românesc».
Ploiești, Bulevardul Independenței, 24.

452. **Roco M.** (8.12.1893), Inginer inspector general; Director al Serv. Imbunătățirilor Funciare din Ministerul de Domenii..
București, str. Sculpturei, 68.
453. **Roiu George**, (24.2.1910), Inginer; Industriaș; Exploatare de păduri.
București, str. Polonă, 59.
454. **Romașcu Gh.**, (2.12.1900), Inginer; Antreprenor.
București, str. Banu Manta, 59.
455. **Roșanu Ion**, (7.11.1908), Inginer-șef; Șef de Divizie Direcțiunea de Construcții de Căi Ferate.
București, str. Alecu Russo, 4.
456. **Rosianu D. G.**, (15.12.1918), Inginer; Șef de Divizie în Direcția Consiliului Tehnic Superior din M. L. P.
București, str. Măcelari, 31.
457. **Roșu V.**, (3.12.1909), Inginer-șef; Directorul Serv. Hidraulic..
București, str. Francmazonă, 68.
458. **Russ Alex. L.**, (7.12.1909), Inginer; Subdirector special în Serviciul Mișcării din Direcția Generală a C. F. R.
București, str. G. Gr. Cantacuzino, 7.
459. **Săcară Nicolae Gr.**, (7.12.1914), Inginer; Intreprinderi particulare.
Ploești, str. Eminescu, 5.
460. **Saegiu Em.**, (15.12.1918), Inginer; Șef de secție în Direcția de construcții de Căi Ferate.
București, str. Berzei, 70.
461. **Safir I.**, (19.2.1922), Inginer-Constructor; Asociatul firmei Maltensky & Safir, ingineri: studii, construcții și expertize..
București, str. Tudor Vladimirescu, 1.
462. **Saligny Anghel**, (fondator), Inginer Inspector general; membru al Academiei Române; fost Președinte al «Societății Politehnice»; fost Ministru de Lucrări Publice.
București, str. Occident, 10.
463. **Saligny M.**, (6.11.1905), Inginer inspector general; Subdirectorul Serviciului Hidraulic; Profesor la Școala de Constructori-Desenatori.
București, str. Occident, 10.
464. **Sanciali Aurel**, (26.1.1914), Inginer în Direcțiunea de construcții de Căi Ferate,
Gara Bucovăț (Basarabia).
465. **Sanciali Traian**, (6.12.1909), Inginer în serviciul Direcțiunei Regionale C. F. R.
București, Bulev. Ferdinand, 55.
466. **Sanffrescu V.**, (9.12.1914), Inginer; șef de secție la C. F. R.
București, Alea Blanc A. 25.
467. **Șapira Em. N.**, (25.4.1920), Inginer; Director al Soc. Industria Motoarelor, S. A.
București, Bulev. Șchitu Măgureanu, 27.
468. **Săpunaru G. S.**, (30.4.1906), Inginer; Director General al soc. «Clădirea Românească».
București, str. Semicerului, 7.

469. **Săvulescu Teodor**, (6.12.1912), Inginer; Directorul serviciului
exploatărilor dela Primăria Capitalei.
București, Uzina Hidraulică, Splaiul Independenței, 2.
470. **Șerbănescu V. Gh.**, (25.4.1920), Inginer: liber profesionist.
București, str. Berzei No. 117-119.
471. **Scutaru G. N.**, (1.3.1902), Inginer inspector general; la C.F.R.
Iași, str. Vasile Conta 9.
472. **Severineanu C.**, (18.3.1915), Inginer; Sub șef de serviciu la
C. F. R.
Temișoara.
473. **Sfințescu Cincinat**, (5.6.1911), Inginer-șef; Directorul General
al Casei lucrătorilor orașului București: Froiesor la Școala
superioară de arhitectură și la Școala specială pe geniu.
București, str. I. L. Caragiale, 25.
474. **Sion Gh.**, (25.10.1902), Inginer-șef.
București, str. Sf. Voievozi, 3.
475. **Simion Filip**, (26.5.1923), Inginer liber profesionist.
București, str. Olimpului, 54 bis.
476. **Sipiceanu Vasile I.**, (27.5.1923), Inginer la Societ. «Steaua
Română».
Șchela Ochiuri, prin Târgoviște.
477. **Slăniceanu Teodor N.**, (6.12.1909), Inginer; Administrator
delegat al soc. «Vega».
București, str. Romană, 41.
478. **Smarandescu P.**, (8.6.1916), Arhitect-șef al Ministerului de
interne; Profesor la Școala superioară de arhitectură din
București. Telefon 12/02.
București, str. Luterană, 13.
479. **Smeu Valeriu**, (19.2.1922), Maior și Inginer chimist la Pulbe-
răria armatei Ducești.
București, Pulberăria Ducești.
480. **Solomon Constantin**, (24.1.1915), Inginer la Ministerul Indu-
striei: Inspectorul mașinilor și instalațiunilor industriale.
București, str. Vasile Lascăr, 44.
481. **Sorescu Mihail I.**, (26.1.1914), Inginer.
București, str. Crișana, 24.
582. **Sorescu Ioan.**, (19.2.1922), Inginer, Antreprenor.-Inginer
hotarnic.
Ploești, str. Gh. Lazăr, 27.
483. **Soru S.**, (1.12.1913), Inginer Antreprenor.
București, str. Brutari, 30.
484. **Stan D.**, (25.4.1920), Inginer.
București, str. Câmpineanu, 34. Telefon 57 90.
485. **Stamatopol D.**, (7.2.1886), Inginer-șef; Pensionar.
Craiova, str. 14 Martie, 2.
486. **Stănculescu Filip**, (24.2.1910), Inginer-șef; Sub-Director și
Profesor la Școala Superioară de Arte și Meserii, din
București.
București, str. Polizu, 11.

487. **Stănescu T. Vasile**, (11.2.1903), Inginer-șef; Șef de Divizie în Direcțiunea de studii și construcțiuni M. L. P.
București, str. Dorului, 3.
488. **Stănceanu Victor**, (7.12.1903), Inginer.
București, str. Brutari, 32.
489. **Stavăr Gr. Gh.**, (28.8.1893), Inginer; Antreprenor.
București, str. Avram Iancu, 15.
490. **Stephănescu Victor G.**, (25.4.1920), Arhitect-șef al Direcției construcțiilor de Căi Ferate M. L. P.
București, str. Zorilor, 1.
491. **Ștefănescu-Nica C.**, (9.2.1912), Inginer.
București, str. 11 Iunie, 88.
492. **Ștefănescu N. Eugen**, (16.12.1901), Inginer Inspector General; Secretar General al Minist. de Lucr. Publice.
București, str. Vasile Conta, 6.
493. **Ștefănescu N. P.**, (3.3.1888), Inginer inspector general; Directorul general al «Băncei Românești»; Președinte al Societății Politecnice.
București, Bulev. Lascar Catargiu, 65.
494. **Ștefănescu P. Gr.**, (23.2.1907), Inginer; Șef de divizie la Direcțiunea de construcții de Căi Ferate.
București, str. General Manu, 18.
495. **Ștefănescu Radu Ion**, (7.11.1903), Inginer; Director tehnic al «Societății generale de gaz și electricitate».
București, str. Transilvaniei, 14.
496. **Steinberg Raul**, (5.5.1911), Inginer; Directorul Societății anonime române «Körting».
București, str. Bateriilor, 14-16.
497. **Sterian L.**, (30.4.1906), Inginer-șef; Profesor la Școala superioară de agricultură dela Herăstrău; Conferențiar la Institutele tehnice de pe lângă Universitatea din București.
București, str. Polizu, 11.
498. **Stinghie N. Bujor**, (9.2.1912), Inginer; Directorul Soc. «Frigul»; Profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice.
București, Aleia Em. Costinescu, 15.
499. **Stinghie Mircea**, (18.3.1915), Inginer; Șef de Secție în Serviciul central de Întreținere C. F. R.
Sinaia.
500. **Știrbei G. Nicolae**, (5.4.1899), Inginer; Inspector principal la C. F. R. Inspecția V întreținere.
București, str. Polizu, 6.
501. **Stoica Victor V.**, (7.12.1903), Inginer șef, Director de serviciu la C. F. R.
București, str. General Berthelot, 75.
502. **Stoica Dumitru V.**, (29.1.1913), Inginer; Director Soc. «Arif».
Curtea-de-Argeș.

503. **Stratilesen Gr. Gh.**, (3.4.1894), Inginer inspector general;
Profesor la Școala Politehnică.
București, str. Știrbei Vodă, 154.
504. **Stroescu Marin I.**, (7.12.1903), Inginer; Antreprenor.
București, str. Paleologu, 32.
505. **Stroescu Th.**, (14.1.1878), Inginer inspector general, (Pensionar).
București, str. Prudenței, 1.
506. **Șutzu N. N.**, (3.4.1894), Inginer; Pensionar.
Bacău, str. Gărci, 2.
507. **Tănăsescu Ioan**, (3.12.1906), Inginer-șef de mine la institu-
tul Geologic al României.
București, Institutul Geologic, Șos. Kiseleff, 2.
508. **Tănăsioiu Victor**, (30.4.1906), Inginer, Directorul Serviciului
Comercial din Direcția Generală a C. F. R.
București, str. Melodiei, 11.
509. **Tacu D. D.**, (15.2.1894), Inginer-șef; Deputat.
Frăsulenii, com. Sculeni, jud. Iași.
510. **Tacit Virgiliu**, (6.3.1905), Inginer de mine; Administrator
delegat al soc. «Creditul minier».
Ploești, str. Trandafir, 7.
511. **Teodoreanu Ion**, (26.1.1914), Inginer; Inspector Central Tec-
nic în Minist. Muncii și Ocrotirilor Sociale.
București, str. Mann Cavaflu, 31.
512. **Teodoreanu Laurențiu**, (8.1.1895), Inginer; Administrator
delegat al «Societății române de electricitate Siemens-
Schuckert). S. A.
București, bulev. I. C. Brătianu, 7.
513. **Teodorescu C. C.**, (15.13.1918), Inginer; Subdirectorul Șco-
lei Politehnice din Timișoara.
Timișoara.
514. **Teodorescu N. P.**, (2.2.1899), Inginer-șef; Director special
al Întreținerii din Dir. Gen. C. F. R.
București, Calea Moșilor, 190.
515. **Teodorescu Nicolae V.**, (1.12.1906), Inginer inspector general.
București, str. Aurel Vlaicu, 22.
516. **Teodorescu Virgil C.**, (6.12.1915), Inginer; Șef de Serviciu,
Serviciul Construcției de C. F.
Bârlad, str. Principele Nicolae, 3.
517. **Teodorescu Vasile N.**, (.), Inginer-Șef, Șef de Di-
vizie a Serv. Constr. de Căi Ferate.
Buzău, str. Nicu Constantinescu, 5.
518. **Theodoroff Alex. S.**, (7.12.1908), Inginer; Director de ser-
viciu la Docuri.
Docurile Brăila.
519. **Teodoru Henri G.**, (26.1.1913), Inginer; Directorul General
al Soc. Anon. «Edilitatea», Profesor la Școala de Con-
ductori de Lucrări Publice din București.
București, Bulev. Carol, 47.

520. **Teodoru D.**, (1.12.1913), Inginer.
București, str. Sculpturei, 42.
521. **Teodoru D. Ioan**, (16.12.1901). Inginer Inspector General;
Director gener. al R. M. S.; Profesor la Școala Politehnică.
București, Fabrica de chibrituri Filaret.
522. **Teodoru D.**, (30.6.1916), Inginer C. F. R. Ateliere.
București, str. Ianzi, 5.
523. **Tipărescu Nicolae I.** (5.12.1910), Inginer.
București, Calea Griviței, 314.
524. **Tilea Eugen**. (6.12.1900). Inginer; Directorul secțiunii de
Poduri și Șosele din Transilvania; Profesor la școala de
conducători de lucrări publice din Cluj.
Cluj, Calea Victoriei, 44.
525. **Tomescu St. Ion**, (30.1.1921). Inginer; Șef de Secție în
Direcția Constr. de căi ferate.
București, str. Brezoianu, 30.
526. **Toroceanu Corneliu**. (16.2.1894), Inginer, Inspector General,
Directorul Conduțelor de Petrol ale Statului.
București, str. Dorobanți, 80.
527. **Toussaint Albert**, (5.6.1911), Inginer-șef; Sub Director al
Direcțiunii III-a Regionale de Poduri și Șosele.
Galati, str. Tecuci, 82.
528. **Trofin P. I.**, (15.12.1905), Inginer-șef; Directorul societății
»Govora-Călimănești».
București, str. Maior Ene, 2.
529. **Tudor Ion D.**, (6.3.1905), Inginer-șef; Șeful serv. de Poduri
și Șosele al jud. Botoșani; Inginer hotarnic.
Botoșani.
530. **Tudoran R. Mihail**. (5.12.1910), Inginer; Șeful Diviziei
Bumbesti-Livezeni din Direcțiunea Generală de Construcții
de căi ferate din M. L. P.
Comuna Lunca Mare, jud. Gorj.
531. **Tziutzu Ioan**, (7.12.1908), Inginer-șef, Directorul Regional de
Poduri și Șosele.
Iasi, str. Carol, 33.
532. **Țițeica Gh.**, (30.4.1906), Doctor în științele matematice; Prof.
universitar; Decanul Facultății de Științe; Membru al
Academiei române.
București, str. Dionisie 82.
533. **Ulaholu Barbu**. (14.1.1885), Inginer; Pensionar.
București, str. Plantelor, 43.
534. **Ulescu Alexandru**, (9.12.1913), Inginer; Directorul Societății
»Creditul Technic Transilvănean».
Cluj, Calea Victoriei, 23.
535. **Ulvineanu Eugeniu**, (30.6.1904). Inginer; Șeful Serviciului de
Poduri și Șosele al jud. Vlaşca.

Giurgiu.

536. **Unanian M.**, (29.1.1913), Inginer.
București, calea Moșilor, 123.
537. **Urechia G.**, (9.15.1912), Căpitar; Inginer electrician.
București, str. Știrbei Vodă, 136.
538. **Urseanu V.**, (6.5.1897), Vice-Amiral.
București, Bulev. Lascar Catargiu, 33. Telef. 52/98.
539. **Văideanu C.**, (29.1.1903), Inginer în Direcțiunea Atelierelor
C. F. R., Serviciul Reviziei Vaganelor.
București, str. Dr. Felix, 33.
540. **Văleanu C. I.**, (15.12.1918), Inginer.
București, Calea Rahovei, 118.
541. **Văsescu G. A.**, (3.4.1894), Colonel de artilerie în rezervă.
Botoșani, str. Belvedere, 12.
542. **Vardala I. D.**, (9.3.1906), Inginer inspector general; Sub-
Director General al Porturilor și Căilor de comunicație
pe apă.
București, str. Diminetei, 4.
543. **Vasilescu Ioan C.**, (24.1.1916), Inginer; Directorul Manufac-
turei de tutun din Iași.
Iași, Fabrica de tutun.
544. **Vasilescu G. M.**, (16.2.1894), Inginer-șef; Directorul general
al fabricii «Letea».
Bacău, fabrica Letea.
545. **Vasilescu-Karpen N.**, (1.3.1892), Inginer inspector general;
Director și Profesor la Școala Politehnică din București.
București, calea Griviței, 132.
546. **Vasilescu Simion**, (9.13.1912), Arhitect și antreprenor.
București, Bulev. Ferdinand, 72.
547. **Vasilescu Grigore C.**, (27.5.1923), Inginer la Comisiunea
Europeana a Dunărei.
Sulina.
548. **Vasilu Eugeniu C.**, (25.4.1920), Inginer; Asociat în firma
pentru întreprinderi tehnice «Technigen».
București, str. General Lahovari, 30.
549. **Vasiliu M.**, (30.1.1921), Inginer la Fabrica de Tutun și Manu-
factură din Timișoara.
Timișoara.
550. **Vasilache Ion**, (30.1.1921), Inginer; Subșef de secție în Servi-
ciul Podurilor C. F. R.
Buzău, str. Gării, 25. (Bulev. Elisabeta).
551. **Vălcovici V. N.**, (25.4.1920), Profesor Universitar; Rectorul
Școlii Politehnice din Timișoara.
Timișoara.
552. **Venert I.**, (12.1.1891), Inginer inspector general.
București, str. Dr. Kalinderu, 34.

553. **Verecesu Petre P.** (6.12.1909), Inginer-șef; Subșef de serviciu
Direcția IX Regională C. F. R.; Profesor la Școala Spe-
cială de Întreținere.
Craiova, Bulev. Carol I, 100 bis.
554. **Vidrașeu I. G.** (3.12.1912), Inginer-șef; Diriginte al Diviziei
tehnice din Direcțiunea pescăriilor la Ministerul Dome-
niilor și Agriculturii.
București, Calea Șerban Vodă, 83.
555. **Vlassopulo.** (3.12.1906), Inginer; Inspector C. F. R.
Galați, str. Cuza Vodă, 63.
556. **Vracă Nicolae**, (19.2.1922), Inginer.
București, str. Esculap, 8.
557. **Vragniotti Atanasie.** (21.2.1896), Inginer-șef.
558. **Vuia Alexandru.** (7.22.1903), Inginer-șef; Director Regional
C. F. R.
Timișoara.
559. **Wagner Al. M.**, (1.5.1907), Inginer-șef; Pensionar.
București, str. Regală, 12..
560. **Wolff Erhard**, (14.2.1910), Inginer; Industriaș.
București, str. Sf. Dumitru, 3..
561. **Yarea D. C.** (14.2.1892), Inginer; Agricultor.
București, Parcul Filipescu, Aleia Alexandru, 20..
562. **Zaharia Dan.** (5.6.1911), Comandor; Inginer electrician.
București, str. Transilvaniei, 26..
563. **Zahariade P.**, (3.3.1888), Inginer inspector general.
București, Șoseaua Kiselef, No. 51.
564. **Zamfirescu Ramiro.** (18.3.1915), Inginer; Șeful Serviciului
de Poduri și Șosele al jud. Argeș.
Pitești, str. Purcărcanu.
565. **Zane N.** (3.3.1888), Inginer; Administrator-delegat al Socie-
tății de Bazalt.
București, str. Negustori, 1.
566. **Zănescu Aurel.** (27.5.1923), Inginer; Inspector de Tracțiune
C. F. R.; Asistent la Școala Politehnică.
București, str. Fund. Vaselor, 22.
567. **Zarifopol Al.**, (30.6.1916), Inginer; Inspector principal de
Tracțiune la C. F. R.
Iași, str. Cuza Vodă, 14.
568. **Zlateu Pascal**, (2.12.1906), Inginer-șef; Directorul general al
«Creditului Technic Transilvănean».
București, Bulev. Independenței, 16.

569. **Zlateu Constantin**, (7.12.1914), Inginer mecanic; Calorifere sanitare-Electrice-Depozit, str. Paris, No. 23.

București, str. Martirului, 10.

570. **Zerner Rudolf**, (24.2.1910), Inginer; Director de serviciu la C. F. R.

București, str. Bursei, 5; Etaj II.



LISTA MEMBRILOR DECEDAȚI

în ultimii 9 ani (dela 1 Ianuarie 1914)

Abramovici N., 1921
Aburel I., 1918
Antoniou Al., 1923
Apostoliu I., 1914
Arnou Emile L. 1913
Assan B. G., 1919
Balaban E., 1921
Budeanu V., 1917
Cănanău Titus, 1919
Cantemir A., 1917
Cantuniari G., 1918
Cătuneanu M., 1922
Condrea C., 1918
Cantacuzino V., 1917
Condurățianu M. 1917
Constantinescu C., 1916
Constantinescu Gr., 1916
Constantinescu N. M., 1913
Danielescu Dimitrie, 1923
Darvari D., 1923
Djuvâra I., 1918
Dima D., 1923
Dragoș R., 1918
Duperrex, 1920
Gallea N., 1921
Gafencu A., 1923
Giulini B., 1917
Godini Serafim, 1914
Golescu N., 1918
Grigorescu T., 1917
Grigorescu Vintilă, 1923
Hublin, 1919
Ionescu N. I., 1923
Ispas Atanase, 19...
Jalbă T., 1915
Jipa N., 1916
Lăzărescu H., 1918

Lăzărescu C., 1918
Mănescu C., 1923
Marcu S., 1923
Mețianu Șt. I., 1917
Mateescu C., 1917
Nădejde Horia I., 1923
Nișescu R., 1917
Nisipeanu Gh., 1918
Papadopol A., 1916
Papadopol J., 1917
Pfeiffer Gr., 1923
Pilat C., 1923
Pișca M., 1918
Pleșoianu V., 1915
Potter G., 1918
Pușcaru Joe, 1920
Quintescu C., 1914
Radovici A., 1915
Râmnicianu M., 1915
Rossetos I., 1923
Roșu A., 1917
Rusescu L., 1923
Samitca Em., 1923
Slăniceanu N., 1918
Sturza D. A., 1914
Tănăsescu G., 1914
Tănăsescu N., 1918
Teodorescu G., 1923
Teișanu I., 1921
Tintorescu V. I., 19...
Țărușanu P., 1920
Vârnav Scarlat, 1919
Voiculescu N., 1923
Weintzendorf Al., 1923
Wolff E., 1915
Zahariade Al., 1923

NOTĂ. Anul din dreptul fiecărui nume arată data morții.

Pentru membrii decedați mai înainte de 1914, a se vedea:
listele publicate în anii precedenți.

D A R E A D E S E A M Ă

a Comisiunii permanente pentru construirea localului propriu, către Adunarea Generală Ordinară a Societății Politehnice, la 15 Decembrie 1923

Domnilor colegi,

Cu părere de rău, trebuie să mărturisim dela început, că străduințele depuse de noi în cursul anului 1923 — pe care acum îl încheiem nu ne-au adus încă rezultatul ce urmărim, de a putea începe construcția localului propriu al societății Politehnice.

În darea de seamă ce v'am făcut acum un an, vă spuneam că am abandonat cu totul soluția ce ni se prezintase de a vinde locul ce posedăm în Calea Victoriei, iar cu suma realizată să construim un local al nostru, pe un loc mai lateral al Bucureștilor și arătam că urmăream tratative cu o societate, care să construiască cu capitalul său, o clădire pe locul nostru, unde să ni se dea etajul I pentru biourile societății, iar după ce această societate va exploata un număr oarecare de ani, clădirea făcută, ea să revie în deplină proprietate, Societății Politehnice. Vă mai spuneam atunci, că în urmărirea unei astfel de soluții a trebuit să renunțăm la planurile pe cari le aveam deja studiate și aprobate de d-voastră pentru execuție, având însă în vedere că fațada ce se va accepta să fie apropiată pentru un palat al societății inginerilor români.

O înțelegere definitivă, neputându-se stabili cu societatea de care vorbim mai sus, tratativele în acest sens nu au mai fost continuate.

Față de nereușita acestor tratative, d-l N. P. Ștefănescu membru al comisiunii permanente a localului și președintele Soc. Politehnice, a emis ideea, ca clădirea să fie construită în participare, făcându-se deocamdată numai corpul dela față. În acest scop propune ca Societatea noastră să aducă ca aport terenul, iar alții să aducă capitalul necesar construcțiunii întregii clădiri, proporțional cu etajul sau cu apartamentul, care va deveni proprietatea lor. Din această clădire Societatea Politehnică își va rezerva etajul I în întregime, pe care să-l ocupe cu localul său, precum și parterul și subsolul ca să le închirieze și să-i producă venit, desigur destul de frumos.

Fiecare proprietar va prezenta programul localului său după trebuințele sale, rămânând ca la studierea definitivă a proiectului și întocmirea planurilor de execuție ale clădirii să se ție seamă de aceste programe. Se va studia deci un nou proiect.

Comisiunea, având în vedere avantajul ce oferă societății această soluție, a aprobat ideia d-lui Ștefănescu și a hotărât modificarea proiectului clădirii în concordanță cu cererile ce ni se vor prezenta. Din studiul general făcut asupra viitorului proiect al clădirii, s'a ajuns la soluția ca ea să aibă subsol, parter și cinci etaje.

Prin stăruințele în special ale d-lui N. P. Ștefănescu, s'au găsit până acum amatori siguri ca să ocupe etajul al doilea și al treilea. Credem să găsim amatori și pentru celelalte etaje.

Prin această soluție sperăm să ajungem mai repede la realizarea scopului nostru.

Nu ne îndoiim că sunteți cu toții de acord să exprimăm d-lui N. P. Ștefănescu mulțumirile și recunoștința noastră, pentru stăruința și munca ce a depus până acum și pe care suntem siguri că le va depune cu isbândă până la sfârșit. Timpurile sunt însă destul de grele, de aceea facem apel și la d-voastră la toți, ca în cercul și între cunoștințele pe cari le aveți să întreprindeți toate investigațiile și să depuneți stăruință cât mai mare, în sensul realizării acestei soluțiuni. fiind convinși că prin unirea tuturor într'un acelaș gând se va ajunge mai repede scopul final.

Facerea clădirii noastre a ajuns să fie o necesitate-

urgentă și din alt punct de vedere, deoarece locul fiind viran nu produce nici un venit, iar prin nouile impozite am fost impuși pentru anul financiar curent pe 9 luni la o dare către stat și comună de 38.710 lei, din care 22.500 lei impozit la stat și 16.210 lei impozit la comună.

Chiar anul acesta ne-am găsit în imposibilitate să achităm aceste sume și am putut face acest lucru numai grație unei donațiuni de 40.000 lei ce s'a făcut în acest scop Societății Politehnice, de către Direcțiunea Societății Petroșani. Ținem și cu această ocaziune să mulțumim d-lui inginer N. Teodorescu, directorul general al Societății Petroșani, pentru buna voință ce a avut de a ne face donațiunea, precum și d-lor C. P. Olănescu și N. P. Ștefănescu, pentru stăruința ce au depus ca ea să fie obținută.

Depe locul nostru viran nu am avut anul acesta decât un venit de 5950 lei. Au fost mai multe cereri de a închiria diverse porțiuni la stadă în scopul de a se construi barace. Pretinzându-se însă să închiriem locurile cerute pentru cel puțin un an, nu am putut admite aceasta, pentru că nu am mai fi avut libertatea de a începe construcția clădirii, imediat ce vom aranja chestiunea financiară. De altfel nici comuna numai permite construcțiunea unor astfel de barace.

* * *

Situația financiară a fondului pentru local este următoarea :

Acțiuni în valoare nominală	Lei 4.000
Numerar	Lei
In casă la 1 Decembrie 1922	2.905,66
Icasați dela baraca de fructe până la	
31 Decembrie 1923	4.000,—
Donație dela Soc. Petroșani	40.000,—
Incasat dela d-l Drăghicescu pentru	
clădirea din fundul locului, dela 1/1—1922	
—31/XII—1923	2.850,—
Incasat chirie pentru întrebuințarea	
locului cu depozitarea unor lemne dela	
15/XI/1923—31/I—1924	300,—
Total numerar	50.055,66

S'a plătit impozit fonciar	22.500,—
Idem comunal	16.210,—
S'a plătit publicație la ziarul Univer- sul, pentru construcția localului	3.535,75
Total cheltuit	42.245,75
Rest numerar în casă la 1 Dec. 1923	7.809,91

* * *

Acestea au fost cele ce s'au putut face anul acesta de către comisiunea permanentă pentru construcția localului propriu al Soc. Politehnice, pe care conform articolului adițional din statutele ei, avem onoare a le supune aprobării d-voastră.

Președinte,
(ss) **C. P. Olănescu**

Secretar,
(ss) **N. Georgescu**

Membrii :

(ss) *E. Pangrati*, (ss) *Al. Cotescu*, (ss) *A. Saligny*, (ss) *Șerban Ghica*,
(ss) *N. P. Ștefănescu*, (ss) *A. G. Ioachimescu*, (ss) *P. Antonescu*, (ss) *Gh. Popescu*, (ss) *T. Atanasescu*, (ss) *G. Cazimir*, (ss) *N. Zanne*, (ss) *Vintilă I. Brătianu*, (ss) *Ion Ionescu*, (ss) *C. Bușilă*.

Aprobat în ședința Adunării Generale, a Soc. Politehnice, dela 15 Decembrie 1923.

Președinte al adunării,
(ss) **N. P. Ștefănescu**

PROCES-VERBAL

al ședinței Comitetului dela 26 Noembrie 1923

Ședința se deschide la orele 18,30, sub președenția d-lui N. P. Ștefănescu, Președintele societății.

Membrii prezenți d-nii: Atanasescu T., Bușilă C., Bușilă I., Filipescu G. Em., Ghica Șerban, Ioachimescu A.

D-l Președinte aduce la cunoștința comitetului moartea inginerilor Samitca Emanuel și Grigorescu Vintilă, a arhitectului Constantinescu N. M. și a profesorului de chimie Gr. Pfeiffer, cari lasă regrete unanime în rândul colegilor, camarazilor și membrilor societății.

D-l Atanasescu arată că la înmormântarea inginerului Vintilă Grigorescu s'a depus o jerbă de flori naturale din

partea Societății, reprezentată prin d-l Ceaușoglu Victor, care a rostit și o cuvântare.

D-l A. Ioachimescu, delegat să reprezinte societatea la Congresul Asociațiunii Generale a Inginerilor din România, comunică că a luat parte la congres, iar la deschiderea lui a pronunțat o cuvântare urând în numele Societății Politehnice deplina reușită a congresului și spor la lucrările ce întreprinde.

Intrându-se în ordinea de zi, se dă citire procesului-verbal al ședinței, dela 2 Noembrie, care se aprobă.

1. În privința listei de membri ce comitetul Societății conform art. 31 al Statutelor urmează a recomanda la adunarea generală dela 2 Decembrie 1923, pentru a fi aleși în locul d-lor membri a căror mandat a expirat, se decide a se lăsa o libertate deplină, Comitetul nepropunând pe nimeni.

2. Comitetul ia cunoștință de invitațiunea ce s'a făcut Societății Politehnice de Societatea Inginerilor și Arhitecților Bulgari, de a participa la congresul ce va avea loc la Sofia la 25 Noembrie a. c.

D-l Președinte se oferă să răspundă telegrafic la această invitațiune.

3. Se dă citire, scrisoarei d-lui Inginer Mihail N. Popescu delegatul Societății la apelul făcut contra impunerii fiscului pentru locul din calea Victoriei, prin care arată că impunerea a fost redusă dela 3000 lei m. p. la 2500 lei m. p.

Comitetul hotărăște să se exprime mulțumiri d-lui Mihail Popescu și d-lui avocat Al. Ionescu și să se facă cunoscut aceasta d-lui Secretar al Comitetului localului ca să convoace comitetul respectiv spre a lua măsuri pentru plata dărilor către Stat și Comună la care a rămas impus locul Societății.

4. Se admite ca membru în Societate d-l Inginer Pavel Dobrin, sub rezerva ratificării Adunării Generale.

Nemai fiind nimic la ordinea de zi, ședința se ridică la orele 19,30.

Aprobat în ședința comitetului dela 14 Decembrie 1923.

Președinte,
N. P. Ștefănescu

Secretar,
Ioan Bușilă

PROCES-VERBAL

al Ședinței Comitetului ținută în ziua de 14 Decembrie 1923

Ședința se deschide la orele 18,30, sub președinția d-lui Președinte N. P. Ștefănescu și în prezența d-lor membri:

Atanasescu T., Bușilă C., Bușilă I., Filipescu G., Ghica Ș., Ioachimescu A. și Ionescu I.

A fost invitat să ia parte la această ședință d-l N. Georgescu, secretarul Comisiunii permanente a localului.

1. Intrând în ordinea de zi, se dă citire sumarului ședinței dela 26 Noembrie a. e. care se aprobă.

2. D-l secretar I. Bușilă dă citire dărei de seamă a activității Societății pe anul expirat (1st Decembrie 1922—1 Decembrie 1923), care urmează să fie supusă aprobării Adunării Generale dela 15 Decembrie a. e.

Comitetul aprobă darea de seamă așa cum a fost alcătuită.

3. D-l Casier T. Atanasescu prezintă starea casei și bilanțului Societății pe acelaș interval de timp, precum și situațiunea fondului «Inginer N. Slăniceanu».

Se hotărăște a se intercala în darea de seamă numai rezultatele financiare, rămânând cad-l Atanasescu să expună adunării generale pe larg aceste chestiuni.

4. D-l N. Georgescu, Secretarul comisiunii permanente a localului, dă citire dărei de seamă ce va prezenta la 15 Decembrie comisiunea localului.

5. D-l T. Atanasescu roagă comitetul să acorde o gratificație pentru contabil, ajutorul de secretar, intendent și oamenii de serviciu, ale căror salarii sunt foarte reduse.

Comitetul aprobă suma de 5000 lei pentru gratificații, și însăreținează pe d-l Atanasescu să o distribue zisului personal proporțional cu munca depusă.

6. Se admite ca membru în societate, sub rezerva aprobării Adunării Generale, d-l inginer Ion Fundățeanu.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19,30,

Aprobat în ședința dela 20 Decembrie 1923.

Președinte,
(ss) **C. Bușilă**

Secretar,
Ioan Bușilă

ȘEDINȚA COMITETULUI dela 20 Decembrie 1923

Ședința se deschide la orele 19 sub prezidenția d-lui C. D. Bușilă, ca cel mai vechiu membru al Comitetului și în prezența d-lor membri: Atanasescu T., Bușilă I., Filipescu Em. Gh., Ghica Șerban, Nicolae G., Orghidan C., Răileanu C. și Stratilescu Gr.

1. Intrându-se în ordinea de zi, se dă citire sumarului ședinții dela 14 Decembrie 1923, care se aprobă.

2. D-l C. D. Bușilă, comunică membrilor că comitetul a fost convocat, în conformitate cu prescripțiile art. 34 al Statutelor pentru alegerea biuroului.

D-sa propune ca să se realegă ca președinte al Societății D-l N. P. Ștefănescu, ceea ce comitetul admite în unanimitate.

Pentru locurile de vice președinți, d-sa propune pe d-nii I. Ionescu și A. Ioachimescu, propunere care de asemenea este aprobată în unanimitate.

Se realege casier, d-l T. Atanasescu.

Se desemnează ca secretari d-nii I. Bușilă, Gh. Filipescu și Șerban Ghica.

Pentru verificarea gestiunii financiare a societății, se aleg cenזורi, d-nii: Balș T., Mercuță Cezar și Orghidan C.

În comitetul de redacție al buletinului se realeg d-nii Gh. Filipescu, I. Ionescu ca redactori și d-nii I. Popescu și D. Stan, ca secretari de redacție.

În ceea ce privește comisiunea de excursiuni, se hotărăște să se amâne alegerea pentru o ședință viitoare.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19,30.

Aprobat în ședința comitetului dela 25 Decembrie 1923.

p. Președinte,
(ss) **A. Gh. Ioachimescu**

Secretar,
(ss) **Ioan Bușilă**

PROCES-VERBAL

al Ședinții Comitetului din ziua de 25 Decembrie 1923

Ședința se deschide la orele 18,30 sub prezidenția d-lui vice-președinte A. Ioachimescu și în prezența d-lor membri: Atanasescu T., Bușilă C., Bușilă I., Filipescu G., Ghica Ș., Ionescu I., Orghidan C. și Răileanu C.

D-l A. Ioachimescu mulțumește colegilor pentru cinstea ce i s'a făcut alegându-l ca vice-președinte al Societății.

1. Intrându-se în ordinea de zi se dă citire procesului verbal al ședinței dela 20 Decembrie a. c. care se aprobă.

2. Se amână discuțiunea bugetului Societății pe anul 1923—1924 pentru o viitoare ședință.

3. Comitetul luând cunoștință de invitațiunile ce s'au adresat Societății, din partea Ministerului Lucrărilor Publice în scopul de a delega doi membrii cari să ia parte în comisiunea instituită de acel departament pentru redactarea proiectului de lege relativ la modificarea a câtorva articole din legea asupra organizării corpului tehnic, desemnează pe d-nii ingineri C. Bușilă și T. Atanasescu.

4. Se împuternicește d-l Casier T. Atanasescu ca să ceară Bancii Românești să deschidă un cont curent Societății până la suma de 20.000 lei, pentru a face față cheltuelilor urgente.

5. Se hotărăște ca costul abonamentului la Buletin să fie de 300 lei pe an iar numărul dublu (pe două luni) să se vândă cu 60 lei.

În privința costului anunțurilor nu se ia nici o hotărâre până când se va discuta bugetul.

Nemai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 19,30.

p. Președinte,
A. G. Ioachimescu

Secretar.
Ioan Bușilă

PROCES-VERBAL

al Adunării Generale dela 2 Decembrie 1923

Ședința se deschide la orele 15,30 p.m., sub președinția d-lui Inginer Inspector General N. P. Ștefănescu, președintele Societății.

D-l Președinte, aduce la cunoștința adunării că a fost convocată în conformitate cu prevederile art. 31, din Statutele Societății, pentru ca membrii prezenți să procedeze la votul pregătit pentru reînnoirea a 7 membri din comitet, cu care se va completa comitetul pe anul 1923-1924.

Înainte de a intra în ordinea de zi, d-l președinte comunică membrilor, că Societatea a fost invitată să participe la Congresul Societății Inginerilor și Arhitecților Bulgari, care a avut loc în ziua de 25 Noembrie a. e.

D-sa citește telegrama trimisă de Societatea noastră congresiștilor bulgari și răspunsul primit din partea d-lui Sarafoff, președintele congresului, prin care mulțumește pentru salutările și urările de reușită a congresului ce i-am adresat.

Se citește sumarul ședinței Adunării Generale dela 27 Mai a. e., care se aprobă.

Se suspendă apoi ședința 10 minute pentru ca membrii să-și completeze buletinele de vot.

La redeschiderea ședinții se prezintă la urnă și depun voturile 39 membri.

Despuindu-se scrutinul se constată că următorii domni membri au întrunit voturile arătate în dreptul fiecăruia: 1. Pretorian Ștefan, 24 voturi; 2. Bușilă Ion 23; 3. Glica Șerban, 22; 4. Nicolau Gheorghe, 20; 5. Popescu Gheorghe, 19; 6. Răileanu Const., 16; 7. Demetrescu I. Ion, 15; 8. Popescu Ion, 15; 9. Stratilescu Gr., 15; 10. Stan D. 14; 11. Mihăescu St., 13; 12. Tomescu Ion, 13; 13. Budu Petre, 12; 14. Orghidan C., 12; 15. Cerechez Crist. N., 10; 16. Zane Nicolae, 8; Au mai întrunit voturi în ordinea clasificării d-nii: Bunescu Al., Budeanu Const., Dimitrie Anghel, Nicolau Mihail, Arapu Ion, Bădescu Alex., Caracostea Gheorghe, Costache Const., Miclescu Nicolae, Ottulescu Mircea, Stoica Victor.

Teodoru D. Ion, Vardala Ioan, Vasilescu-Carpen N., Vidrașcu I. și Zănescu Aurel.

Comunicându-se acest rezultat și nemi fiind nimic la ordinea de zi, ședința se ridică la ora 17,10 d. a.

Aprobat în Ședința Adunării Generale dela 15 Decembrie crt.

Președinte,
N. P. Ștefănescu

Secretar,
Ion Bușilă

SOCIETATEA POLITEHNICĂ

IN ANUL 1922—1923

Darea de seamă a activității Societății Politehnice dela 1 Decembrie 1922—1 Decembrie 1923

Domnilor membri,

În conformitate cu prevederile art. 32 din Statute, Comitetul vă prezintă pentru aprobare, darea de seamă a activității Societății noastre, însoțită de bilanțul de venituri și cheltuieli în al 42-lea an al existenței sale, adică pe timpul dela 1 Decembrie 1922 la 1 Decembrie 1923.

Din citirea dărilor de seamă ale ședințelor comitetului societății, apărute în buletin, s'a putut vedea mersul societății, ce s'a făcut și ce s'a desbătut în aceste adunări. Vom rezolva în cele de mai jos: activitatea, situațiunea societății și rezultatele obținute în anul acesta.

* * *

La 1 Decembrie 1922, societatea număra, în afară de președintele său de onoare, D-l C. Olănescu și de membrul de onoare al comitetului A. Gafencu, 572 membri activi.

În cursul anului 1923 s'au mai admis 13 membri noi și s'a reprimit un membru, care fusese radiat pentru că era în întârziere cu plata cotizațiunilor.

În acelaș interval de timp am avut de înregistrat pierderi dureroase.

În primul rând, înregistrăm pierderea veneratului Alexandru S. Gafencu, membru de onoare al comitetului, unul din cei 52 de membri fondatori ai societății Politehnice,

care a lucrat foarte mult pentru dânsa, conducând'o în timpurile cele mai grele și aducându-i servicii, pentru care societatea trebuie să păstreze o veșnică recunoștință memoriei defunctului.

Societatea pierde din numărul statornicilor ei susținători pe: Arnon Emil, Danielescu Dimitrie, Darvari D., Pfeiffer Grigore, Pilat Const., Rossetos I., Voiculescu Vasile și Zahariade Al., iar dintre membrii mai noi pe: Dima Dimitrie, Grigorescu Vintilă, Nădejde Horia și Samitea Emanuel.

Dacă în scăderile amintite mai sus, adăugăm și două demisiuni, ce am avut în anul în curs, numărul membrilor activi ai societății la data de 1 Decembrie 1923 era de 571, zicem era. căci în intervalul de timp dela 1 Decembrie 1923 până azi, am mai înregistrat încă o pierdere în rândul bătrânilor susținători, prin moartea inginerului inspector general Al. Antoniu.

* * *

În cursul anului expirat am avut 3 Adunări Generale, iar comitetul a ținut 11 ședințe.

Printre preocupările principale ale comitetului a fost asigurarea aparițiunii regulate a Buletinului Societății; menținerea societății în actualul local, de unde eram amenințați cu procese de a fi evacuați; repararea mobilierului și localului, așa ca să se poată utiliza toate camerele; aranjarea bibliotecii societății, pentru a fi de folos membrilor cari ar dori să o cerceteze; dotarea sălii de lectură cu reviste tehnice române și străine și în fine rezolvarea unei chestiuni foarte grele, aceea de a asigura echilibrarea bugetului de venituri și cheltueli, fără a impune noi sacrificii bănești membrilor, într'un timp când societăți cu un număr mai mare de membri și cu resurse mult mai importante au fost nevoite să dubleze sau să mărească într'o proporție și mai mare cotizațiunile.

* * *

În anul acesta am putut pune la dispozițiunea membrilor, următoarele reviste: Revue Générale d'Electricité, Genie Civil, Technos, Revue Générale des Chemins de fer; Beton und Eisen și Cugetul Românesc, grație societăților; Creditul Intreprinderilor Electrice, Santierelor dela Dunăre,

Creditul Technic, Cartea Românească, Banca Românească și Societatea Comunală de Tramvaie București, cari au bine voit să ne ofere câte un abonament, la sus specificatele reviste. Profităm și de această ocaziune ca să le exprimăm viile noastre mulțumiri pentru aceste donațiuni.

Deasemenea trebuie să arătăm recunoștința noastră Societăților: Societății «Astra» din Arad; «Industria Sârmei» din Cluj; de zahăr «Chitila», de navigațiune «România», Române de navigațiune pe Dunăre; forestiere «Carpatina»; forestiere «Cosminul»; de tricotaje din Arad; «Reșița»; Fabricii de mașini Rieger din Sibiu; Societății «Pădurea Românească»; Fabricii de postav «Buhuși»; Societății forestiere «Arif»; Intreprinderilor generale de construcțiuni «Tiberiu Eremia; Societății «Redevența»; Societății «Fora jul»; Fabricii de eternit «Meteor»; Creditul General de Industrie și Comerț; Creditului Carbonifer; Creditului Extern; precum și următoarelor autorități: Ministerul Lucrărilor Publice; Ministerul Comunicațiilor; Ministerul Industriei și Comerțului, Direcțiunii Generale a Porturilor și Căilor de Comunicație pe apă; Direcțiunii Generale de Poduri și Sosele; Direcțiunei Generale C. F. R.; cari ne-au încurajat acordându-ne în cursul anului expirat subvențiuni în sumă totală de peste 200.000 lei.

* * *

Aparițiunea Buletinului Societății se găsea în întârziere la începutul anului expirat cu circa 6 luni de zile, din cauza dificultăților de tipărire și a lipsei de fonduri.

Buletinul fiind unul din mijloacele cele mai importante prin care Societatea se manifestă în exterior și care oglindește mișcarea tehnică la noi în țară, Comitetul a hotărât să se facă toate sacrificiile ca această publicațiune să ajungă la curent.

Din cauza scumpetei continue a tiparului, se decisese încă din anul trecut ca Buletinul să apară odată la 3 luni, concentrându-se trei numere într'un singur volum.

În cursul anului expirat a apărut volumul 3 din anul 1922, cuprinzând numerile 7-9 (Iulie, August, Septembrie) și volumul 4 cuprinzând numerile 1-3 (Ianuarie, Februarie și Martie) din 1923 a apărut la 28 Mai curent, iar vo-

lunul 2, cu numerile 4-6 (Aprilie, Mai, Iunie), a apărut la data fixată de 20 Iunie a. e.

Din acest moment Buletinul a fost adus la curent.

Pentru că intervalul de 3 luni era prea mare, s'a hotărât ca Buletinul să apară în numere bilunare, cu începere dela numărul 7.

Numerile 7-8 (Iulie August) au fost tipărite într'un volum la 20 August, iar numerile 9-10 (Septembrie, Octombrie), la 20 Octombrie crt.

Ultimile două numere (Noembrie, Decembrie) se găsesc sub tipar și vor apare în cursul acestei luni.

Din punct de vedere tehnic atât ca tipar, cât și ca hârtie, Buletinul din anul acesta se prezintă în condițiuni superioare buletinelor apărute după războiu.

Singura lipsă este numai la caracterele speciale necesare formulelor matematice, pe care nu le posedă tipografia unde tipărim publicațiunea noastră, care de altfel este cea mai avantajoasă ca preț. Sperăm că în anul viitor și această lipsă se va împlini.

Redacția Buletinului s'a găsit aproape tot timpul, într'o mare lipsă de manuscrise, explicabilă în mare parte prin faptul că activitatea inginerescă, din cauza condițiunilor speciale în care ne găsim, în loc că se dirijeje spre cercetări tehnice și științifice, s'a îndreptat către chestiuni economice și profesionale.

Corpul ingineresc fiind unul din elementele luminate ale unei țări, după gradul lui de cultură și a breslelor similare se poate deduce stadiul cultural al țării. Forma sub care se exteriorizează această achizițiune de cunoștințe este, fără îndoială, lucrările tehnice și științifice care se publică prin reviste.

Lucrările cari se execută în diferitele ramuri de activitate ale inginerilor, pe șantiere, în ateliere, laboratorii, etc. este necesar să fie aduse la cunoștința lumii, prin articole, note, recenzii, etc., publicate în reviste de specialitate.

Facem un apel călduros la toți membrii societății ca să consacre o parte din activitatea lor și în această direcțiune, ca constituind una din manifestațiunile cele mai ușor vizibile a valorii noastre.

Incheind acest capitol suntem obligați să aducem și

pe această cale cele mai vii mulțumiri domnilor redactori I. Ionescu și G. Em. Filipescu precum și secretarilor de redacție, R. Gavrilescu, I. Popescu și D. Stan, pentru munca fără preget ce au depus în realizarea scopului urmărit.

* * *

În cursul anului 1922 până la 1923 am avut plăcerea a audia două conferințe :

Prima a fost a d-lui inginer F. Méron, care ne-a expus principiile după cari trebuie organizată o contabilitate industrială.

A doua conferință a fost a d-lui inginer Dan Periețanu, care a tratat despre posibilitatea înlocuirii în parte a cocsului metalurgic în cuptoarele înalte prin combustibili naționali (petrol și gaz metan).

Conferințele constituind un excelent mijloc de legătură între membri prin comunicarea diferitelor studii, cercetări tehnice și științifice, etc. făcute în țară sau străinătate, e de dorit să fie cât mai numeroase și rugăm pe toți membrii să ne dea concursul lor pentru realizarea acestui punct din program.

* * *

Neputând întruni un număr suficient de adeziuni pentru a putea ține banchetul anual în condițiuni convenabile, am fost nevoiți cu regret, ca și în anul acesta, să renunțăm la ocaziunea de a reuni membrii din diferitele colțuri ale țării la o masă colegială.

Sperăm că în anul viitor vom putea să ne îndeplinim această dorință.

Din motive de ordin economic, a trebuit să amânăm atât seratele cât și excursiunile, deși, recunoaștem, că ele sunt foarte necesare pentru strângerea relațiilor între membri și familiile lor.

* * *

Trebue să adăugăm că în cursul anului expirat am avut de susținut mai multe procese, pentru menținerea societății în actualul local și pentru fixarea unor juste dări către stat și comună, asupra averii Societăței, procese cari au fost duse la un bun sfârșit grație sprijinului benevol al

d-lui avocat Al. Ionescu, un amic al Societății, căruia trebuie să-i aducem toate mulțumirile noastre, pentru prețiosul său concurs, ce ne dă în toate împrejurările.

Societatea a fost invitată în cursul anului expirat să participe la congresul organizat în București de Asociațiunea Generală a Inginerilor Români, precum și la congresul dela Sofia, al inginerilor și arhitecților bulgari.

La primul congrgs, am fost reprezentați prin d-linginer A. Ioachimessu, iar la al doilea, primind înștiințarea prea târziu, ne-am mărginit a mulțumi și a le ura deplin succes.

* * *

Situațiuneu financiară a Societății reese din bilanțul încheiat la 1 Decembrie curent, în care se poate vedea că veniturile ating suma de 340.429,25 lei, iar cheltuelile 310.217,90 lei, adică în definitiv bugetul pe exercițiul trecut se soldează cu un excedent de 30.211,35 lei.

Trebue să mărturisim, că dacă anul trecut am reușit să acoperim budgetul cheltuelilor rămânându-ne și un excedent, aceasta se datorește numai importantelor subvențiuni obținute.

Cotizațiunile reprezintă o sumă atât de redusă încât nu s'ar putea acoperi din ele nici cheltuelile necesare imprimării buletinului chiar în ipoteza că toți membri ar plăti regulat aceste cotizațiuni. Constatăm însă cu regret, că sunt membri cari cu toate apelurile noastre nu au achitat datoriile din trecut.

Comitetul în speranță că membrii întârziați cu plățile se vor pune la curent, a amânat radierea lor, prevăzută de art. 37 din statute, și face un călduros apel rugându-i ași regula situațiunea și a achita cotizațiunile rămase în restanță.

Tot din averea societății fac parte, locul din Calea Victoriei, evaluat de fise-la 2500 lei m. p. și suma de 10000 lei în bonuri, a căror cupoane nu s'a putut încasa pe ultimii trei ani, din cauza formalităților de ștampilare.

În afară de aceasta, societatea administrează fondul de 80000 lei, lăsat de defunctul inginer N. Slăniceanu, pentru construcțiunea unui sanatoriu pentru tuberculoși.

În condițiunile de azi, fondul fiind insuficient realizării dorinței testatorului, el a fost capitalizat și azi atinge suma de lei 92842, depusă la Banca Românească în numerar.

* * *

În afară de această dare de seamă, comisiunea permanentă a localului și-a întocmit o dare de seamă specială, conform prevederilor statutelor, căreia îi va da citire domnul secretar al zisei comisii.

^

Domnilor membri,

În cele de până acum am redat activitatea comitetului pe anul ce a expirat.

Vremurile grele prin cari trecem ne-au împiedecat ca să îndeplinim toate obligațiunile statutare. Pentru a le realiza cât mai complet și cât mai curând, facem apel la toți membrii Societății să ne dea tot concursul și ajutorul moral și material, lucrând solidari la propășirea Societății.

Aceasta fiind activitatea comitetului și starea financiară a Societății, vă rugăm să bine-voiți aproba prezenta dare de seamă și a ne da cuvenita descărcare de gestiune, conform articolelor 32 și 33 din statute.

Aprobat în ședința Adunării Generale de la 15 Decembrie 1923.

Președinte,
[ss] **N. P. Ștefănescu**

Secretar,
• **Ioan Bușilă**

SITUAȚIA FONDULUI SLANICEANU

LA 1 IULIE 1920, S'A DEPUȘ LA BANCA ROMÂNEASCĂ LEI 80.000.— CU DOBANDA de 5% PE AN

(Vezi scrisoarea din 10 Iulie 1920 a Băncii Românești)

DEBIT

CREDIT

1	Comisionul Băncii Românești în 1920	25 60	1	Capital la 1 Iulie 1920	80000
2	Împozit la venit	1812 40	2	Dobânda pe timpul 1 I—31 XII 1920	2000
3	Spese de cont 7 semestre a lei 20	140	3	" " " 1 I—30 XI 1921	2050
	Total	1978	4	" " " 1 VII—31 XII 1921	2112
	Sold creditor	92742	5	" " " 1 I—30 VI 1922	2154
			5	" " " 1 VI—31 XII 1922	2208
			7	" " " 1 I—30 VI 1923	2263
			8	" " " 1 VI—30 XI 1923	1933
	Total	94720		Total	94720

SOLD LA 1 DECEMBRIE 1923. LEI 92.742

1	Numerar la Banca Românească conform extractului de cont din 30 Iunie 1923 . . Lei	51543
2	" " " " " " avizului No. 128108 din 25 Sept. 1923.	22204
3	" " " " " " " " 153943 " 14 N-bre 1923 :	18385
	Total	92132
4	Dobânzi ce aproximativ urmează să bonifice Banca Românească la numerar pe lunile 1 Iulie—30 Noembrie 1923	610
	Total	92742

Cassier,

Inginer-șef (ss) T. ATANASESCU

București, 14 Decembrie 1923

SITUAȚIA DE VENITURI ȘI CHELTUELI PE 1922 — 1923

Art.	S U M A								D I F E R E N Ț A							
	NATURA VENITURILOR								NATURA CHELTUELILOR							
	Prevăzută		Incasată		In plus		In minus		Prevăzută		Cheltuită		In plus		In minus	
	Lei	B.	Lei	B.	Lei	B.	Lei	B.	Lei	B.	Lei	B.	Lei	B.	Lei	B.
1 Dobânda capitalului social	1950	—	—	—	—	—	1950	—	1 Dificitul anului 921 — 22.	1771	50	1771	50	—	—	—
2 Cotizațiile membrilor	60000	—	81509	50	21509	50	—	—	2 Chiria localului și apa	15000	—	21613	—	6613	—	—
3 Taxe de admitere	500	—	270	—	—	—	230	—	3 Repar. întreținerea localului și a mobilierului	10000	—	23101	10	13101	10	—
4 Subvenții	120000	—	207250	—	87250	—	—	—	4 Incălzirea și luminarea localului	30000	—	21180	95	—	—	8819 05
5 Abonamente și vânzarea buletinului	3000	—	11555	—	8555	—	—	—	5 Bibliotecă, abonamente, reviste	3000	—	5238	80	2238	80	—
6 Anunțuri și reclame	60000	—	21000	—	—	—	39000	—	6 Buletinul	120000	—	128393	15	8393	15	—
7 Diverse	14550	—	18844	75	4294	75	—	—	7 Imprimare, cheltueli de cancelarie	10000	—	14530	15	4530	25	—
									8 Lefurile personalului și remize la încasări.	57000	—	56311	—	—	—	689
									9 Spese de transport, grațificatii, ajut. și asigur.	2500	—	5735	—	3235	—	—
									10 Diverse cheltueli	10728	50	32343	25	21614	75	—
	260000	—	340429	25	121609	25	41180	—		260000	—	310217	90	59726	05	9508 05

București 15 XII. 1923.

Excedent lei 30.211,35

Cenzori { A. G. IOACHIMESCU
N. CRISTODULĂ CERCHEZ

Cassier,
Inginer-șef, T. ATANASESCU

† Locotenentul Inginer Nicolae A. Golescu



Jertfit vitejește pentru Patrie în primele linii ale tranșelor dela Poiana Spinului (Argeș) la 28 Octombrie 1916.

(Cuvânt rostit la reinmormântarea lui Nicolae A. Golescu, la București, în ziua de 21 Aprilie 1921, de **M. P. Florescu** căp. de rezervă din Rg. 54 Inf., inginer silvic)

*Stimată Doamnă,
Cinstiți Părinți,
Intristată Adunare,
Iubiți Camarazi,*

Mi-a fost dată o duioasă, dar creștinească misiune, de a rosti înaintea d-voastră, câteva din clipele trăite pe front alături cu acela care a fost printre noi *Locotenentul Nicolae A. Golescu*, care a murit vitejește la datorie în primele linii ale tranșelor dela Poiana Spinului. *Alături de iubitul său frate Dimitrie*, astăzi ei stau înaintea noastră a tuturor închiși în aceste sierii reci, iar peste câteva

clipe vor lua drumul bătut de atâția... spre a fi așezați în cavoul familiei lor dela Belu, alături de alt bun frate allor Basile A. Golesecu (fost inginer silvic).

* * *

Ca coleg de arme din acelaș regiment, dela început și până ce s-a sfârșit dintre noi acest bun camarad Nicolae Golesecu, voiu încerca a vă reda câteva din clipele vieții lui de nobil ostaș, în mod sincer, ca martor ocular al celui care a muncit cinstit la-olaltă cu atâția alții pentru realizarea Idealului Sfânt al Neamului nostru, *căci despre importanța și trecutul istoric al familiei Golesecu au vorbit și-au scris alții mai cu competență ca mine.*

Era într'o zi frumoasă de toamnă către finele lunii Septembrie 1916. Regimentul nostru al 54-lea de infanterie din divizia 14-a, ocupase mai de mult coasta zisă Bătea Rătăcelului, cu flancul stâng pe malul drept al Mureșului, făcând legătură cu reg. 55 Infanterie și cu flancul drept către munții Călimanului, făcând legătură cu reg. 56 Inf. Suceava.

Era o zi de liniște pe frontul nostru. Eram afară la bordeiul depe bătea Rătăcelului lângă regretatul Lt. Colonel Ștefan Vasiliu (comandantul Reg.), când văd că se ridică la deal pe drumul costiș, un L-t puțin îmbătrânit, de stateră înaltă și cu un soldat după dânsul

Se prezintă militărește L-t Colonelului, cu un ordin special de-a fi însumat în regimentul nostru.

Fiind obosit de drum, colonelul îi recomandă puțin repaus.

Intre timp, citind corespondența, constatăm că e fost Inginer din serviciul statului dela atelierele C. F. R. Constanța și că deși în vârstă e totuși mobilizat ca specialist la C. F. R. *Dar în urma cererii sale speciale către Marele Quartier General, din Inalt ordin a fost trecut ca ofițer combatant pe front.*

Nu cunoștea pe nimeni în regimentul nostru.

Și totuși din primele clipe ale cunoștinții noastre se legase o camaraderie sfântă, în acele locuri tragice și în fața datoriei supreme de țară și neam.

Colonelul mă chemă în bordei și îmi ordonă să interviu pe lângă L-tul N. Golesecu, să primească un serviciu de specialist pe lângă regiment, sau înapoia frontului, în-

trucât *imi spunea bătrânul colonel* **Golescu e un om de neam mare, din o veche familie românească**, plus că e și cam bătrân, și plus că e și inginer de valoare.

Mă execut, la dorința colonelului meu, și prind a discuta în mod intim cu Nicolae Golescu, rugându-l de a rămânea pe lângă regiment, căci cunoștințele sale de inginer ne pot fi de mare folos; voiam să'l avem la îndemâna noastră, căci simțeam grozav lipsa de specialiști în acel moment.

A refuzat categoric propunerea camaraderească și a insistat să vorbească personal cu colonelul, căci nu înțelege să vie atâta loc, cu trenul, ba cu căruțele, ba pe jos *până la acel loc ce'l roise el* și acum să fie utilizat iarăși înapoia frontului ca specialist! La noi în familie zicea el, este o tradiție de neam care ne obligă să fim cot la cot cu cei mulți... (cam așa mi-a vorbit Lt Golescu la Poiana din Bătea Rătăcelului). Față de acest răspuns categoric, am comunicat d-lui Colonel rezultatul întrevederii ordonate. Il cheamă și d-l colonel să discute. Rezultatul a fost că s'a însumat ca comandantul pluton. I din Comp. I. din Reg.; iar mai pe urmă, prin evacuarea comandantului companiei Lt activ Costăchescu, grav bolnav, *care azi e aci marlor în fața sicriului acestui erou*, i s'a încredințat chiar comanda Companiei I, din Reg. nostru.

A îndurat multe prin acele locuri grele din munți, pe timpuri posomorâte și friguroase; le-a îndurat toate cu abnegație, făcându-se foarte stimat de ofițeri și iubit de soldații companiei lui.

* *

Imi aduc aminte, că într'o zi se dăduse un ordin dela divizie să facem ceva incursii prin primele linii inamice, pentru a prinde câțiva prizonieri necesari culegerii informațiilor dela inamic. Soldații din compania lui, reușind să prindă câțiva soldați inamici i-au prezintat mai întâi Locotenentului Golescu la compania improvizată într'un bordei, urmând a fi trimiși apoi Regimentului, pentru culegerea informațiilor. Ei bine, cum au ajuns acești nenorociți soldați prizonieri la el, i-a luat cu vorbe blânde și i-a tratat cu cognac și șocolată.

La început prizonierii au refuzat șocolata, crezând că ar fi otrăvită. A trebuit să guste Golesecu din o bucată spre a le dovedi că e șocolată veritabilă.

A venit retragerea la vechile granițe, către Bicaz, pe valea Jidanului făcând legăturile peste munte la stânga cu Tareău și la dreapta pe sub poalele Ceahlăului.

Compania lui era în sectorul din apropierea M-telui Cipches; a suferit și a rezistat la toate atacurile grele de noapte din acei munți înalți și prăpăstioși, cu toate că inamicul era în mare număr și ne presa colosal.

Au venit în fine Rușii să ne schimbe depe front. Pe frontul unde eram noi un Regiment, venise Regimentele 96, 97, 98 și 99 Rus, căci Rușii aveau armată din belșug. Ca Adjutant eram însărcinat să-i conduc până la pozițiile noastre din primele linii, pentru a le preda frontul cu formă în regulă. După predarea sectorului nostru Rușilor, am găsit aci pe Lt. Nicolae Golesecu, obosit și îmbătrânit.

Am plecat apoi cu toții în satul Bicazului, pe malul drept al Bistriței, după care apoi Regimentul mărșăluind pe jos drumul frumos de pe valea Bistriței, ne-am imbarcat în tren la Piatra-Neamț și ajungând în ziua de 24 către 25 Octombrie 916 la gara Mogoșoaia, am cantonat parte în sat și parte la castelul d-lui Bibescu.

Regimentul primise consemn secret și sever ca nimeni să nu părăsească localitatea. Nici un ofițer nu avea voie să se ducă nici până în București. Așteptam din moment în moment ordinul de imbarcare, ori către Dunăre ori către Argeș.

Prin mijloacele de care dispuneam ca Adjutant al Regimentului, a fost încunoștințată familia colegului Nec. Golesecu care se afla la București, că Reg. 54 se află la Mogoșoaia.

A venit, după câte'mi aduc aminte, un automobil din București la Mogoșoaia cu câțiva din familia lui. *S'au îmbrățișat, și-au spus multe din suferințele reciproce, și în urmă s'au despărțit luându-și adio!*

A fost ultimul adio și ultima îmbrățișare de pe acest pământ cu ai lui!

În ziua de Sft Dumitru (26 Oct.1916) Regimentul nostru și-a imbarcat cele 3 batalioane, în trei trenuri, la câte 3 ore interval și a descins la Curtea de Argeș. Aci în gară ne-au întâmpinat bombele aruncate din belșug de aeroplanelle inamice!

A plecat Regimentul nostru în marș forțat, fără odihnă decât la intervale mari, pentru o mică haltă de ajustare, a plecat, zic, repede peste dealuri, peste muscele și apoi pe valea Topologului în sus, către satul Sălătruc, suind dealul Clocotici și fixându-se la *Poiana Spinului*, pentru a schimba alte regimente și divizii ale căror soldați erau obosiți și puțin în debandadă.

Era o poziție grea și periculoasă; cred că cine i-a pus pe vremuri numele de Poiana Spinului, azi i s'a adăverit cu prisosință dreptatea!

Compania lui ocupase primele linii de lupte din marginea de jos a poenei în fața inamicului, care era numai la câteva sute de metri de noi, căci la cealaltă margine a poenei de sus erau dușmanii. Se dăduse ordin strict ca ofițerii să țină trupa în mână și să fie veșnic în tranșee lângă soldați. Luptele erau în toi! Clocotea pădurea de sgomotul gloanțelor, cădeau arborii frânți din rădăcină de ploaia de proiectile de mari calibre pe care ni le trimiteau din deal dușmanii. La un moment, puțină liniște. Goleșcu conștiincios cum era, se duce în primele linii ale tranșeelor, ca să mai îmbărbăteze soldații lui iubiți. Inamicul de vis-à-vis îi urmărește silueta în timpul mișcării prin tranșee și un glonte îl răpune la pământ.

Soldați îngroziți, îl ridică în fugă, cum pot, din acele locuri grele și lesne de observat de inamic. Telefonul dela Batalionul I, anunță la bordeiul Regimentului că Lt. Goleșcu a fost ucis. Colonelului nu i vine să creadă, vorbește și el la telefon cu Batalionul și se încredințează. *Oftază adânc bătrânul Colonel, și o lacrimă îi pică din ochii lui blânzi zicând: Imi pare rău că am pierdut pe unul din cei mai nobili ofițeri din regiment!*

Din ordinul colonelului cadavrul lui Goleșcu a fost adus din tranșea din prima poziție, spre a fi înmormântat la un loc mai precis. Bătrânul Colonel ținea să și facă ultima datorie de Român față de Nicolae Goleșcu, pentru că pe

lângă că era vlăstar din marele neam al Goleștilor, soarta a vrut ca el să fie și cel întâi ofițer din Regimentul 54 jertfit pe front. L'au adus câțiva soldați devotați ai lui, în o foaie de cort, pe o brancardă. Când a trecut prin fața Colonelului, acesta s'a descoperit, a salutat militărește și câteva lacrimi i-au căzut din ochi! Apoi cei câțiva soldați țărani au luat pe umerii lor vâjnoși corpul neînsuflețit, după care venea în urmă ordonanța credincioasă *soldatul Onofrei cu bagajele*, ca singur cortegiu funebru pentru un vlăstar ca Golesecu, pe acele vremuri și pe acele locuri de grea cumpănă și de sacrificii.

În drum preotul Regimentului, Popa Petre, i-a dat ultima binecuvântare creștinească. În fine a fost înmormântat în cimitirul biseriței din satul Sălătruc, de pe malul drept al Topologului. Din ordinul Regimentului i s'a pus o cruce de lemn de soldatul *Onofrei*, singurul lui tovarăș și credincios până la urmă, ca o mărturie pentru cine știe ce vremuri.

Iar la plecarea de pe acele locuri dureroase, soldații lui iubiți s'au abătut în grabă și pe la bisericuță de-au pus crăci cu frunze peste mormântul comandantului lor, căci era toamnă târzie și flori nu se mai găseau.

Astfel s'a stins acest vlăstar descendent din marea și nobila familie românească a Goleștilor, care azi e aci în fața noastră, în acest sicriu rece, lângă iubitul său frate Dimitrie, jertfe și unul și altul pentru datoria sfântă și sublimă de Neam și Țară. În cartea sacră a Regimentului 54 (Istoricul Regimentului) s'a avut grijă a se evidenția purtarea eroică a L-tului Golesecu.

Ce tablou și ce coincidență! Și unul și altul au făcut parte din Companiile I din Regimentele 70 și 54 Infanterie. Și unul și altul morți alături de țărani noștri, în primele linii! Și unul și altul plecați cu hotărâre pentru sacrificiu, nevoind să beneficieze chiar și de drepturile ce le dădea legea, de a fi repartizați la diferite servicii auxiliare.

Și pentru toate acestea, D-zeu a avut grija că corpurile lor, cu îngrijirea camarazilor, *să fie cinstite așa cum li se cerea*, să fie înmormântați lângă biserici, lângă locuri sfinte, unul la Cocargea în vechea cetate a lui Mircea, altul la Sălătruc sub poalele munților Carpați, *căci*

erau crescuți în dragostea supremă, de neam și glia strămoșească, neam din neamul lor.

Cinstită să fie memoria lor! Sacrificiul lor se cuvine a fi un simbol pentru generațiile ce vor veni după noi. În numele iubiților mei camarazi de arme, ce au luptat alături de acest erou, și în numele Regimentului 54, din care am făcut parte, aci în fața acestor două sicrii în care se odihnesc cei doi vlăstari ai nobilimei românești, aduc ultimul salut patriotic de veșnică recunoștință și amintire

Stimată Doamnă,

În această zi de reculegere, ai fericirea totuși de a-ți mai revedea fiii tăi, după ce au fost scoși din mormintele lor, de pe fronturi depărtate, atâta de opuse unul altuia: Cocargea și Poiana Spinului. Fii mândră de sacrificiul nobil depus pe altarul nației de acești 2 vlăstari ai tăi și ai țării.

Prin virtuțile și sacrificiile familiei voastre atât de nobile, și acum ca și altădată, v'ați legat prea adânc de brazda românească — desrobită azi pe veci. — Azi cu adevărat ești o mamă fericită ! Căci ești mamă a 2 eroi, pe care Țara a știut să-i cinstească și cu onorurile cuvenite numai eroilor Neamului, să mai poată defila încă o dată prin Capitala Țării acum mărită pe veci, ideal ce le-a fost lor atât de drag.

Nu-i plâng! Căci eroii noștri nu se plâng. Ei se divinizează căci sunt făclia și simbolul energiei neamului nostru românesc. Ca un modest reprezentant al Regimentului meu, voi conduce până la locul de veci pe acești buni frați, eroi și patrioți ai Neamului.

Dumnezeu să-i aibă în paza Sa.

Câteva considerații asupra rezolvirii sistemelor

N. PROFIRI

Inginer-șef

1. În două articole publicate în «Buletin» (No. 4—6/922 și No. 9—10/923), am dezvoltat o metodă de rezolvirea sistemelor formate de grinzi cu inimă plină, servindu-ne de deformațiile a două sisteme extrem de simple, pe care le-am denumit prescurtat: *caz tip No. 1* și *caz tip No. 2*. La paginile 279 și 280 din No. 9—10/923 al «Buletinului», am enumerat elementele de deformație ale acestor sisteme sub solicitări foarte simple. De acele elemente ne vom servi și în dezvoltările ce urmează.

Rezolvirea unui sistem cu ajutorul unui sistem mai puțin complicat se poate face în mai multe moduri. Să considerăm, de pildă, două travei¹⁾ $A_0 A_1 A_2$ de deschideri l_0 și l_1 , separate din o grindă continuă, cele două travei fiind neîncărcate. Pe reazimele extreme A_0 și A_2 vom introduce momentele încovoetoare M_0 și M_2 . Între aceste momente încovoetoare și momentul încovoetor M_1 depe reazimul intermediar A_1 , avem cunoscuta relație a lui *Clapeyron*:

$$M_0 \cdot l_0 + 2 M_1 (l_0 + l_1) + M_2 \cdot l_1 = 0.$$

Ca să ajungem la acest rezultat, ne putem servi de sisteme mai simple, fie static determinate, fie static nedeterminate. Fără îndoială că va fi mult mai comod să bazăm rezolvirea sistemului pe un sistem static determinat.

Ca sistem auxiliar static nedeterminat, putem lua grinda

¹⁾ Reazimele traveelor considerate sunt de nivel; iar grinda continuă are secție constantă.

continuă $A_0 A_1 A_2$ de două travei, sollicitată pe un reazim, d. ex. A_0 , de un cuplu $M = 1$. Determinând deformațiile acestui sistem sub acțiunea acestui cuplu, — vom putea lesni rezolvi sistemul considerat. Un alt sistem auxiliar static nedeterminat poate fi format din grinda continuă $A_0 A_1 A_2$ acționată în secția depe reazimul A_1 , de cuplul $M = 1$.

2. Să rezolvim sistemul considerat cu ajutor de sisteme static determinate.

În acest scop, izolăm cele două travei, având de a face cu câte o grindă independentă acționată de două cuple în secțiile extreme, așa cum se arată în figura 1.

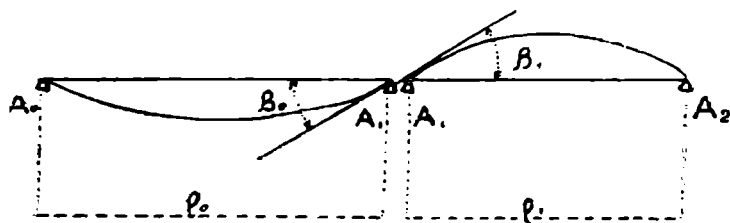


Fig. 1.

Deviațiile secției M_1 în cele două grinzi vor fi egale și opuse, iar mărimea lor o calculăm cu formula:

$$\beta = \frac{1}{l} \int_0^l \frac{M \cdot x \cdot dx}{EI},$$

în care M este momentul încovoetor într-o secție curentă a grinzii. Pentru grinda $A_0 A_1$, avem:

$$M = M_0 + \frac{M_1 - M_0}{l_0} x.$$

Și

$$EI \cdot \beta_0 = \frac{1}{l_0} \int_0^{l_0} \frac{M \cdot x \cdot dx}{EI} = l_0 \left(\frac{M_0}{6} + \frac{M_1}{3} \right).$$

Pentru grinda $A_1 A_2$, obținem în mod analog

$$EI \cdot \beta_1 = l_1 \cdot \left(\frac{M_2}{6} + \frac{M_1}{3} \right).$$

Relația dintre unghiurile β_0 și β_1 fiind

$$\beta_0 + \beta_1 = 0,$$

vom avea:

$$l_0 \left(\frac{M_0}{6} + \frac{M_1}{3} \right) + l_1 \left(\frac{M_2}{6} + \frac{M_1}{3} \right) = 0.$$

De unde, vom deduce relația lui *Clapeyron*.

Dar mult mai simplu, putem rezolvi sistemul considerat, cu ajutorul *cazului tip No. 1*. Cu elementele de deformare ale acestui caz, putem scrie imediat deviațiile β_0 și β_1 . Și vom avea:

$$\beta_0 = M_0 \cdot \frac{l_0}{6 EI} + M_1 \cdot \frac{l_0}{3 EI} = \frac{l_0}{6 EI} (M_0 + 2 M_1).$$

$$\beta_1 = M_1 \cdot \frac{l_1}{3 EI} + M_2 \cdot \frac{l_1}{6 EI} = \frac{l_1}{6 EI} (M_2 + 2 M_1).$$

Etc.

3. Mai putem rezolvi un sistem static nedeterminat cu ajutorul unui alt sistem static nedeterminat, tot așa de complicat ca primul, dar pe care știm să-l rezolvim. Astfel, grinzile A B cu extremitățile încastrate pot fi rezolvite cu ajutorul grinzilor continue.

a) Fie grinda A B de deschidere l , liber răzimată în A, încastrată în B și încărcată cu sarcina concentrată P, acționând în secția C, la distanța x de reazimul A. (Fig. 2).

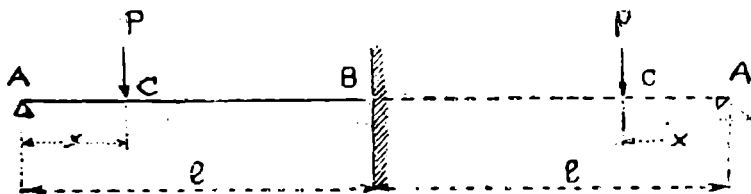


Fig. 2.

Încastrarea din B o putem obține cu ajutorul unei travei B A' egale cu grinda A B și în prelungirea ei, traveia B A' fiind încărcată cu o sarcină concentrată P acționând în secția C', simetrică cu secția C în raport cu punctul B.

Teorema celor trei momente aplicată la grinda continuă A B A' ne va da:

$$2 M_b \cdot (l + l) + 2 P \frac{x(l^2 - x^2)}{l} = 0,$$

momentele pe reazimele extreme fiind nule, iar momentul de încastrare M_b fiind egal cu momentul încovoetor pe reazimul intermediar B. Așa că vom avea:

$$M_b = \frac{P \cdot x \cdot (x^2 - l^2)}{2 l^2}$$

b) Fie grinda AB încastrată la ambele extremități și încărcată cu sarcina P în secția C, la distanțele a și b de reazime.

Grinda continuă echivalentă cu sistemul considerat va fi o grindă continuă cu un număr infinit de travei egale și încărcate ca în figura 3, căci numai astfel grinda va avea două axe de simetrie pentru încărcări. Pe fiecare reazim A vom avea momentul încovoător M_a și pe fiecare reazim B, momentul M_b .

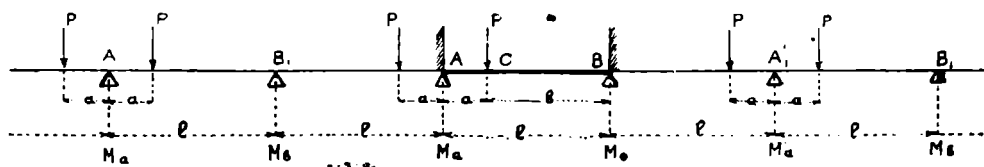


Fig. 3.

Teorema celor trei momente aplicată de două ori ne va da ecuațiile:

$$2 M_b + 4 M_a + \frac{2 P a \cdot b (l + b)}{l^2} = 0$$

$$2 M_a + 4 M_b + \frac{2 P a \cdot b (l + a)}{l^2} = 0 .$$

Adunând aceste ecuații, obținem relația cunoscută:

$$M_a + M_b = - \frac{P a b}{l} .$$

4. În același mod putem proceda pentru a rezolvi un sistem compus din o grindă continuă cu o extremitate încastrată.

Fie, de exemplu, grinda continuă $\Lambda_0 \Lambda_1 \Lambda_2$, de două travei l_0 și l_1 , încastrată în secția Λ_0 și încărcată cu sarcina izolată P la distanța x de reazimul Λ_2 , pe traveia $\Lambda_1 \Lambda_2$. (Fig. 4).

Ca să obținem încastrarea din Λ_0 , putem să ne imaginăm că grinda $\Lambda_0 \Lambda_2$ este continuată cu o grindă simetrică $\Lambda_0 \Lambda_1 \Lambda_2$ față de Λ_0 , având două travei identice cu cele date și ca încărcări și ca elemente geometrice. Vom căpăta în modul acesta o grindă continuă cu 4 travei, momentele

pe reazimile extreme A_2 și A'_2 fiind nule, momentele pe reazimile simetrice A_1 și A'_1 fiind egale și de valoare M_1 , iar pe reazimul A_0 se dezvoltă tocmai momentul de încastrare M_c .

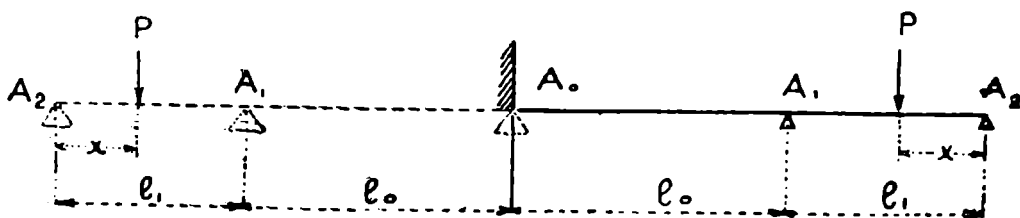


Fig. 4.

Aplicând teorema celor trei momente pentru reazimile A_0 , A_1 și A_2 , căpătăm:

$$M_c \cdot l_0 + 2 M_1 \cdot (l_0 + l_1) + \frac{P \cdot x (l_1^2 - x^2)}{l_1} = 0.$$

Aceiaș teoremă aplicată pentru reazimile A_1 , A_0 și A_1 ne va da:

$$M_1 + 2 M_c = 0.$$

Eliminând din aceste două ecuații pe M_1 , obținem:

$$M_c = \frac{P \cdot x (l_1^2 - x^2)}{l_1 \cdot (3 l_0 + 4 l_1)}$$

Dacă sarcina P s-ar fi găsit pe traveia $A_0 A_1$, la distanța x de A_0 , am fi avut de rezolvit sistemul de ecuații:

$$\begin{aligned} 2 M_1 \cdot (l_0 + l_1) + M_c \cdot l_0 + \frac{P \cdot x (l_0^2 - x^2)}{l_0} &= 0 \\ 2 M_1 \cdot l_0 + 4 M_c \cdot l_0 + \frac{2 P \cdot (l_0 - x) \cdot [l_0^2 - (l_0 - x)^2]}{l_0} &= 0. \end{aligned}$$

Prin eliminarea lui M_1 , găsim:

$$M_c = \frac{P \cdot x (l_0 - x) [(3 l_0 + 2 l_1) x - l_0 \cdot (3 l_0 + 4 l_1)]}{l_0^2 \cdot (3 l_0 + 4 l_1)}$$

Când traveile sunt egale:

$$l_0 = l_1 = l,$$

cele două formule stabilite pentru M_c se vor reduce astfel:

Când sarcina P se află pe traveia $A_1 A_2$,

$$M_c = \frac{P \cdot x (l^2 - x^2)}{7 l^2} ;$$

iar când sarcina se află pe traveia $\Lambda_0 \Lambda_1$,

$$M_c = \frac{P \cdot x (1 - x) (5x - 7l)}{7 l^2} .$$

5. Ca aplicații a acestor metode de rezolvirea sistemelor, vom considera câteva cazuri simple, începând cu o grindă AB încastrată în B , liber răzîmată în A , reazimul A avînd însă o denivelare ϵ în raport cu reazimul B (Fig. 5). Sollicitarea acestei grinzi AB de deschidere l este formată de sarcina concentrată P acționînd în secția C la distanțele a și b de verticalele reazimelor A și B .

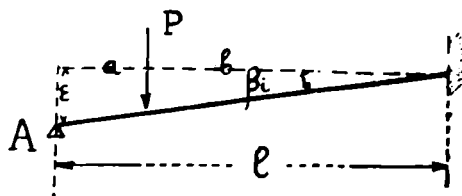


Fig. 5.

Vom căuta să rezolvim sistemul definit mai sus, procedînd pe căi diferite.

6. Suprimînd reazimul A , sarcina P va produce în secția liberă A a consolei AB , săgeata y_c , a cărei valoare a fost determinată la studiul consolei. Și vom avea:

$$y_c = \frac{P \cdot (l-a)^2 (2l+a)}{6 E I} \dots \dots \dots (1)$$

O forță verticală $Q = 1$ acționînd în A produce săgeata f pentru consola AB :

$$f = \frac{l^3}{3 E I}$$

Reacțiunea necunoscută A a reazimului A trebuie să producă ridicarea ($y_c - \epsilon$) pentru extremitatea liberă A . Mărimea acestei reacțiuni va fi:

$$\Lambda = \frac{y_c - \varepsilon}{f}$$

$$\therefore \Lambda = \frac{P(1-a)^2(21+a)}{2l^3} - \frac{3\varepsilon EI}{l^3} \quad (2)$$

Iar momentul de încadrare M_b din B va avea mărimea:

$$M_b = \Lambda l - P(1-a)$$

$$\therefore M_b = -3EI \frac{\varepsilon}{l^2} - \frac{Pa(l^2-a^2)}{2l^2} \quad (3)$$

7. Sarcina P produce în B, pentru o grindă liber răzîmată AB, deviația β_c , a cărei valoare este:

$$\beta_c = \frac{Pa(l^2-a^2)}{61EI} \quad (4)$$

Un cuplu $M=1$ acționând în B (cazul tip No. 1) va produce în B deviația:

$$\beta_m = \frac{l}{3EI} \quad (5)$$

Din cauza denivelării ε însă, grinda independentă AB are o deviație inițială față de orizontala reazimului B egală cu:

$$\beta_i = \frac{\varepsilon}{l} \quad (6)$$

Așa că deviația totală β a secției B din grinda independentă AB (Fig. 6) este:

$$\beta = \beta_c + \beta_i$$

$$\therefore \beta = \frac{\varepsilon}{l} + \frac{Pa(l^2-a^2)}{61EI}$$

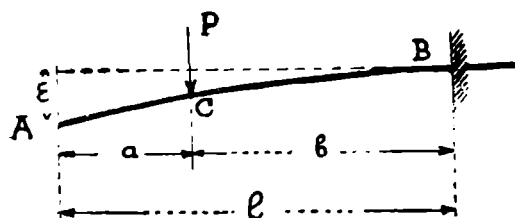


Fig. 6.

Momentul de încadrare M_b trebuind să anihileze toată deviația β , va avea mărimea:

$$M_b = \frac{\beta}{\beta_m}$$

$$\therefore M_b = -3EI \frac{\varepsilon}{l^2} - \frac{Pa(l^2 - a^2)}{2l^2}.$$

Am găsit astfel valoarea dată de relația precedentă (3).

8. Grinda considerată AB are în secția B, când secția A abia atinge reazimul A, deviația $\beta_i = \frac{\varepsilon}{l}$. Pentru producerea acestei deviații este necesar în B, momentul:

$$-\frac{\beta_i}{\beta_m} = 3EI \frac{\varepsilon}{l^2}.$$

Pentru a obține momentul de încastrare M_b , trebuie adăugat la momentul ce precede, momentul de încastrare pentru o grindă AB, încastrată în B, dar cu reazimele la același nivel: adică momentul

$$-\frac{Pa(l^2 - a^2)}{2l^2};$$

și vom obține valoarea deja stabilită precedent.

9. Să scriem că față de dreapta AB, avem în B deviația β_i definită mai sus și vom avea (Fig. 7), aplicând relația

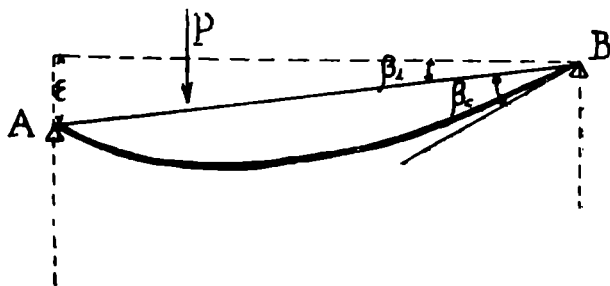


Fig. 7.

cunoscută :

$$-\frac{\varepsilon}{l} = \frac{1}{EI} \int_a^l M \cdot x \cdot dx$$

$$\therefore -\varepsilon EI = \int_0^a X \cdot x^2 dx + \int_0^b [X(a+x) - P \cdot x] (a+x) \cdot dx,$$

în care X este reacțiunea reazimului A. Efectuând calculele, căpătăm:

$$A = \frac{Pb^2(3a + 2b)}{2l^3} - \frac{3 \epsilon EI}{l^3},$$

valoare care este identică cu cea din relația (2).

10. Servindu-ne de deformările cazului tip No. 1 și însemnând cu y săgeata secției C' pentru acest caz, momentul de încastrare M_b necunoscut va fi determinat de ecuația:

$$\left(\beta_m + \frac{\beta_i}{M_b} \right) \cdot M_b = P y$$

$$\therefore M_b = \frac{P \cdot y - \beta_i}{\beta_m} = \frac{P a (l^2 - a^2)}{2 l^2} - 3 EI \cdot \frac{\epsilon}{l^2}.$$

11. Vom înlocui grinda considerată AB cu grinda continuă ABA₁, cu travei egale. Pe traveia BA₁ vom mai introduce sarcina P la distanța a de reazimul A₁ (Fig. 8).

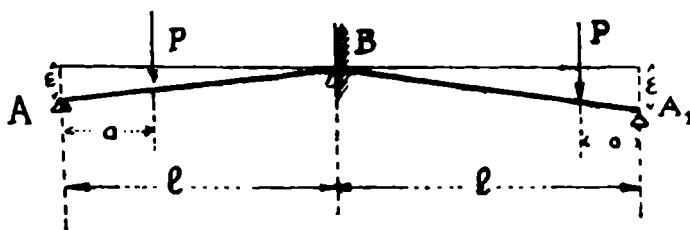


Fig. 8.

Teorema celor trei momente ne va da:

$$6 EI \left(-\frac{\epsilon}{l} - \frac{\epsilon}{l} \right) = 2 M_b (1 + 1) + \frac{2 P \cdot a (l^2 - a^2)}{l}$$

De unde:

$$M_b = -3 EI \frac{\epsilon}{l^2} - \frac{P a (l^2 - a^2)}{2 l^2}$$

12. Teorema lui *Castigliano*, luând ca necunoscută reacțiunea A a reazimului A, va lua pentru cazul de față forma:

$$\int_0^l \frac{M}{EI} \cdot \frac{\delta M}{\delta A} \cdot dx = -\epsilon$$

Adică:

$$\int_0^a A \cdot x^2 \cdot dx + \int_0^b [A(a + x) - P \cdot x] (a + x) dx = -\epsilon \cdot EI$$

Dezvoltând, găsim:

$$A = \frac{P b^2 (3a + 2b)}{2 l^3} - \frac{3 \varepsilon E I}{l^3}.$$

Dacă am fi luat ca necunoscută momentul de încastrare M_b , relația lui *Castigliano* lua forma:

$$\int_0^l \frac{M}{E I} \cdot \frac{\delta M}{\delta M_b} \cdot dx = - \frac{\varepsilon}{l},$$

unde $\left(-\frac{\varepsilon}{l}\right)$ este devinția în B.

13. Ca să rezolvim sistemul și să găsim și deformațiile lui, putem lua ca punct de plecare ecuația liniei elastice, după procedeul cunoscut. Ecuațiile pentru cele două tronsoane AC și BC vor fi:

$$E I \cdot y = A \frac{x^3}{6} + C \cdot x;$$

$$E I \cdot y = M_b \cdot \frac{x^2}{2} + B \cdot \frac{z^3}{6} + C_1 \cdot x,$$

în care constantele C_1 și C au valorile:

$$C_1 = E I \cdot \frac{\varepsilon}{l}; \quad C = - \left(M_b \cdot b + B \frac{b^2}{2} + E I \frac{\varepsilon}{l} + A \frac{a^2}{2} \right)$$

Rezolvind sistemul de ecuații necesare, vom obține pentru A și M_b valorile deja găsite precedent; iar pentru constanta C vom avea:

$$C = \frac{1}{2} \frac{E I \varepsilon}{l} - \frac{P \cdot a b^2}{4 l}.$$

Ecuația ce dă săgețile pe tronsonul AC, va da pentru secția C săgeata y :

$$E I \cdot y = \frac{a^3}{6} \left[\frac{P \cdot b^2 (3a + 2b)}{2 l^3} - \frac{3 \varepsilon \cdot E I}{l^3} \right] + a \cdot \left(\frac{1}{2} \frac{E I \varepsilon}{l} - \frac{P a b^2}{4 l} \right).$$

De unde:

$$y = - \frac{P a^2 b^2 (4a + 3b)}{12 l^3 E I} + \frac{\varepsilon \cdot a b (l + a)}{2 l^3}.$$

14. Putem imediat să scriem valoarea acestei săgeți, cu ajutorul considerațiilor expuse la numărul precedent 8

descompunând solicitările în momentul $\left(-3EI\frac{\varepsilon}{l^2}\right)$ în B pentru grinda independentă AB și sarcina P acționând asupra grinzii AB încastrate la extremitatea B.

Cazul tip No. 1 ne va da contribuția momentului $\left(-3EI\frac{\varepsilon}{l^2}\right)$ asupra săgeții din C:

$$3EI \cdot \frac{\varepsilon}{l^2} \cdot \frac{a \cdot b \cdot (l+a)}{6EI \cdot l} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon \cdot a \cdot b \cdot (l+a)}{l^3}$$

Iar contribuția sarcinii P va fi:

$$-\frac{P a^2 b^2 (4a+3b)}{12 l^3 \cdot EI}$$

Așa că:

$$y = -\frac{P a^2 b^2 (4a+3b)}{12 l^3 EI} - \frac{\varepsilon \cdot a \cdot b \cdot (l+a)}{2 l^3}$$

15. Valoarea acestei săgeți o putem obține și cu ajutorul traviului de deformatie.

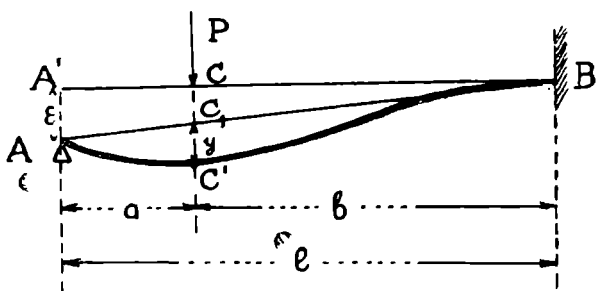


Fig. 9.

Raportându-ne la figura 9, săgeata C_1, C_1 va fi săgeata căutată. Deplasările reacțiunii A și ale forței P sunt AA' și PC' . Dar

$$AA' = \varepsilon ; PC' = y + \frac{b}{l} \cdot \varepsilon$$

Traviul executat va fi:

$$-A \cdot \frac{\varepsilon}{2} + P \cdot \frac{y + \frac{b}{l} \cdot \varepsilon}{2}$$

Vom putea scrie atunci:

$$\int_0^a A^2 x^2 dx + \int_0^b [A(a+x) - P \cdot x]^2 dx = EI \left[-A \cdot \epsilon + P \left(y + \frac{b}{l} \cdot \epsilon \right) \right].$$

Calculând, găsim:

$$A[A l^3 - P \cdot b^2(3a + 2b)] + P^2 b^2 = -3 A \cdot EI \cdot \epsilon + 3 EI P y + \frac{3 EI \cdot b \cdot \epsilon}{l}$$

De unde:

$$-\frac{P \cdot b^2(3a + 2b)^2}{4 l^3} + \frac{3 b^2(3a + 2b) EI \cdot \epsilon}{2 l^3} + P \cdot b^2 = 3 EI y + \frac{3 EI \cdot b \cdot \epsilon}{l}$$

Etc.

16. Fie P' sarcina din C , care ar constrânge grinda AB ca extremitatea ei A să atingă reazimul A (Fig. 10).

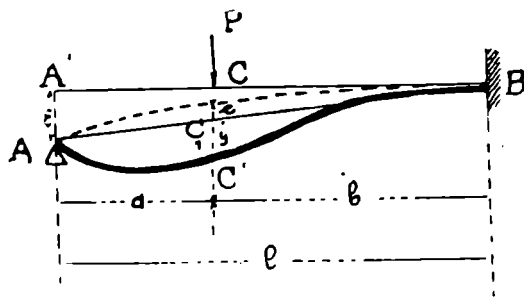


Fig. 10.

În această primă deformație, secția C ajunge în c , iar A' vine în A . Fie f valoarea săgeții Cc produsă de sarcina P' , care a acționat asupra consolei $A'B$. Prin urmare, sarcina P' nu va da asupra reazimului A nici o reacțiune. Mărimea sarcinii P' se obține cu ajutorul considerației că săgeata la extremitatea A a consolei trebuie să fie ϵ . Adică:

$$\epsilon = \frac{P' \cdot b^2(2l + a)}{6 EI}$$

De unde:

$$P' = \frac{6 EI \cdot \epsilon}{b^2 \cdot (3a + 2b)}$$

Iar săgeata f va fi:

$$f = \frac{P' \cdot b^3}{3 EI} = \frac{2 b \epsilon}{3a + 2b}$$

Asupra grinzii AB rămâne să mai acționeze încă numai sarcina $P_1 = P - P'$:

$$P_1 = P - \frac{6 E I_1 \epsilon}{b^2 (3a + 2b)} .$$

Numai această sarcină P_1 va produce reacțiunea A , acționând asupra grinzii AB încastrate în B și considerate ca având reazimele de nivel. Atunci:

$$A = P_1 \cdot \frac{b^2 (3a + 2b)}{2 l^3} .$$

De unde:

$$A = \frac{P b^2 (3a + 2b)}{2 l^3} - \frac{6 E I_1 \epsilon}{b^2 (3a + 2b)} \cdot \frac{b^2 (3a + 2b)}{2 l^3} .$$

Etc.

17. Putem determina săgeata y servindu-ne de figura precedentă:

$$y = C'c + cC'' - C'C_1 = f + y_1 - \frac{b_1 \epsilon}{l} ,$$

unde y_1 este săgeata produsă de sarcina P_1 asupra unei grinzi AB încastrate în B și cu reazimele de nivel. Adică:

$$y_1 = \frac{P_1 \cdot a^2 b^3 (4a + 3b)}{12 E I_1 l^3} .$$

Sau

$$y_1 = \left(P - \frac{6 E I_1 \epsilon}{b^2 (3a + 2b)} \right) \cdot \frac{a^2 b^3 (4a + 3b)}{12 E I_1 l^3} .$$

Atunci:

$$y = \frac{2 b \epsilon}{3a + 2b} - \frac{b_1 \epsilon}{l} + \left[P - \frac{6 E I_1 \epsilon}{b^2 (3a + 2b)} \right] \cdot \frac{a^2 b^3 (4a + 3b)}{12 E I_1 l^3} .$$

Etc.

18. Să presupunem că asupra extremității A' a consolei orizontale A'B acționează chiar reacțiunea A_0 a reazimului A pentru grinda AB cu reazime de nivel și încastrată în B. (Fig. 11).

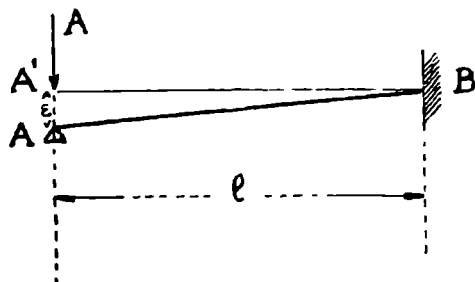


Fig. 11.

Din această reacțiune A_0 , o parte A_1 va aduce extremitatea liberă A în A; iar restul ($A_0 - A_1$) va produce asupra reazimului rigid A o reacțiune egală ($A_0 - A_1$) și egală cu reacțiunea căutată A.

Sărcina A_1 se determină scriind că săgeata produsă asupra consolei în secția A' este egală cu ε . Adică:

$$\varepsilon = \frac{A_1 \cdot l^3}{3 E I}$$

De unde:

$$A_1 = \frac{3 E I \cdot \varepsilon}{l^3}$$

Avem apoi:

$$A = A_0 - A_1 = \frac{P b^2 (2l + a)}{2 l^3} - \frac{3 E I \cdot \varepsilon}{l^3}.$$

* * *

19. Vom mai considera, ca aplicație, sistemul simplu format de o grindă AB, încastrată în B și cu reazimul elastic A. Dacă A este reacțiunea reazimului A, vom lua denivelarea ε a acestui reazim proporțională cu reacțiunea A:

$$\varepsilon = K \cdot A.$$

Ca sollicitare exterioară vom considera sarcina concentrată P din secția C, la distanțele a și b de reazimele A și B. (Fig. 12).

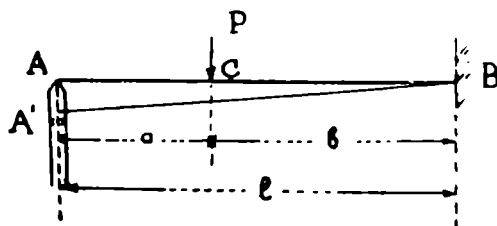


Fig. 12.

După deformație, reazimul A ia poziția A', așa că $AA' = \epsilon$.

20. Numai prin lăsarea reazimului A, se va produce în B deviația $\frac{\epsilon}{l}$. Așa că vom avea:

$$\frac{1}{l} \int_0^l \frac{M_x \cdot x \cdot dx}{EI} = -\frac{\epsilon}{l} = -\frac{K \cdot A}{l},$$

A, fiind reacțiunea necunoscută a reazimului A. Calculând avem:

$$\int_0^l M_x \cdot x \cdot dx = -K \cdot EI \cdot A$$

Apoi:

$$\int_0^l M_x \cdot x \cdot dx = \int_0^a A \cdot x^2 \cdot dx + \int_0^b [A(a+x) - P \cdot x](a+x) \cdot dx$$

Efectuând integralele, vom obține ecuația în A:

$$A \cdot \left[\frac{l^3}{3} - \frac{P(l-a)^2(2l+a)}{6} \right] = -K \cdot EI \cdot A$$

De unde:

$$A = \frac{P \cdot b^2(2l+a)}{2(l^3 + 3KEI)}$$

21. Ne putem servi de rezultatul găsit la rezolvirea sistemului precedent, pentru momentul de încadrare din B. Vom înlocui numai pe ϵ cu echivalentul său: $K \cdot A$. Vom avea:

$$M_b = -3EI \frac{K \cdot A}{l^2} = \frac{P \cdot a(l^2 - a^2)}{2l^2}$$

Dar între A și M_b subsistă relația:

$$M_b = A \cdot l - P(l-a) \cdot$$

$$\therefore A = \frac{M_b + P(l-a)}{l}$$

Așa că:

$$M_b = -\frac{P \cdot b[6EI K + a \cdot l(l+a)]}{2(l^3 + 3KEI)}$$

22. Să considerăm numai sarcina $Q=1$ acționând asupra reazimului A. (Fig. 13).

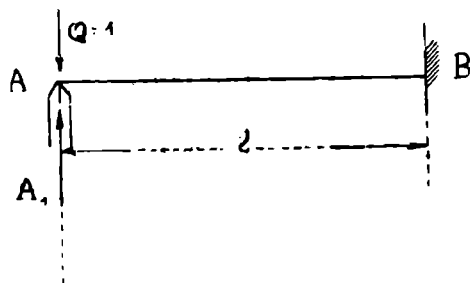


Fig. 13.

Fie A_1 reacțiunea reazimului elastic A. Pentru a determina mărimea acestei reacțiuni A_1 , putem substitui sistemului o consolă AB încărcată în A (extremitatea liberă) cu sarcina $(Q - A_1)$. Săgeata produsă în A trebuie să fie

$$\varepsilon = K \cdot A_1$$

Deci:

$$\frac{(Q - A_1) \cdot l^3}{3EI} = K A_1$$

$$\therefore A_1 = \frac{l^3}{l^3 + 3KEI}$$

Pentru o grindă AB cu reazime rigide, de nivel și încastrată la extremitatea B, reacțiunea reazimului A sub acțiunea sarcinii P din C, este:

$$A_0 = \frac{P b^2 (2l + a)}{2l^3}$$

Vom zice: dacă sarcina $Q = 1$ din A produce reacțiunea A_1 , sarcina A_0 va produce reacțiunea căutată A, care va face $A_0 \cdot A_1$. Așa că:

$$A = A_0 \cdot A_1 = \frac{P b^2 (2l + a)}{2(l^3 + 3KEI)}$$

23. Travațiul de deformăție al sistemului considerat este:

$$J = \frac{1}{2EI} \int_0^l M^2 dx + \frac{1}{2} K \cdot A^2$$

După teorema lui *Castigliano*, condiția $\frac{\delta J}{\delta M_b} = 0$ ne va da ecuația în A, ținând seamă că

$$\frac{\delta A}{\delta M_b} = 1.$$

Vom avea :

$$A = \frac{1}{2EI} \left\{ K.EI.A^2 + \int_0^a A^2 x^2 dx + \int_0^b [A(a+x) - P.x]^2 dx \right\}.$$

Derivând și anulând derivata obținută, găsim :

$$0 = EI.K.A + \int_0^a A.x^2 dx + \int_0^b [A(a+x) - P.x](a+x).dx$$

Efectuând integralele, avem ecuația în A :

$$0 = K.EI.A + A.\frac{a^3}{3} + A.a^2b + (A-P).\frac{b^3}{3} - (2A-P).\frac{ab^2}{2}.$$

$$A.\left[K.EI + \frac{(a+b)^3}{3} \right] = \frac{P.b^2(2b+3a)}{6}$$

Etc.

24. Teorema lui *Castigliano* pentru găsirea săgeții se va aplica astfel :

$$\int_0^3 \frac{M}{EI} \cdot \frac{\delta M}{\delta A} \cdot dx = -\epsilon = -K.A.$$

Pentru tronsonul AC, avem :

$$M = A.x ; \frac{\delta M}{\delta A} = x.$$

Pentru tronsonul CB, avem :

$$M = A(a+x) - P.x ; \frac{\delta M}{\delta A} = a+x$$

Deci :

$$\int_0^a A.a^2 dx + \int_0^b [A(a+x) - P.x](a+x).dx = -K.EI.A.$$

Etc.

25. Să luăm ca punct de plecare *cazul tip No. 1*, având rezazimul A elastic (Fig. 14).

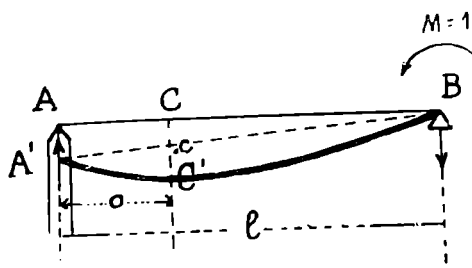


Fig. 14.

Reacțiunile reazimelor vor fi :

$$A = \frac{1}{l} ; B = -\frac{1}{l} .$$

Denivelarea elastică a reazimului A va fi :

$$\varepsilon = K . A = \frac{K}{l}$$

Această denivelare va produce în B deviația β_e :

$$\beta_e = \frac{\varepsilon}{1} = \frac{K}{l^2} .$$

Sub acțiunea momentului $M=1$ din B. se mai produce în

B deviația β_m , care are ca mărime: $\beta_m = \frac{1}{3 \frac{K}{EI}}$.

Deviația totală β în B va fi atunci :

$$\beta = \beta_e + \beta_m = \frac{K}{l^2} + \frac{1}{3 \frac{K}{EI}} = \frac{l^3 + 3 K E I}{3 l^2 E I}$$

Săgeata y din secția C, la distanța a de A, se compune din săgeata y_m datorită momentului $M=1$ pentru grinda AB cu reazime rigide și din lăsarea y_e provocată de elasticitatea reazimului A. Depe figură, avem :

$$y_m = C'C ; y_e = Cc ; y = CC' = y_m + y_e .$$

Dar

$$y_e = \frac{b K}{l^2} ; y_m = \frac{a (l^2 - a^2)}{6 E I . l}$$

Deci :

$$y = \frac{a . b (l + a)}{6 E I . l} + \frac{b . K}{l^2} = \frac{b [a l (l + a) + 6 K E I]}{6 E I . l^2}$$

Între deformațiile acestea: y și β și între solicitările P și M_b , vom avea relația:

$$P \cdot y = M_b \cdot \beta$$

De unde:

$$M_b = P \cdot \frac{y}{\beta} = \frac{P \cdot b \cdot [a \cdot l(a + b) + 6 K E I]}{2(l^3 + 3 K E I)}$$

26. Săgețile se vor calcula procedând ca pentru sistemul precedent.

Dacă însemnăm cu f săgeata secției C în raport cu poziția inițială AB a grinzii și cu y săgeata aceleiaș secții în raport cu poziția $A'B$ a grinzii deformată (Fig. 15), vom avea:

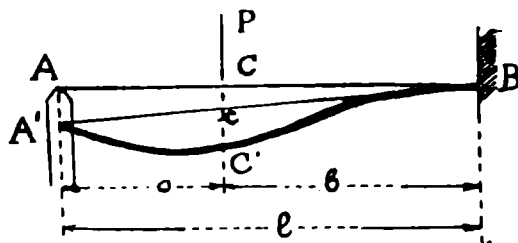


Fig. 15.

$$CC' = f ; C'e = y ; C'e = \frac{b}{l} f = \frac{b \cdot K \cdot A}{l}$$

Cu ajutorul traviului de deformație, avem:

$$K \cdot E I \cdot A^2 + \int_0^a A^2 \cdot x^2 \cdot dx + \int_0^b [A(a+x) - P \cdot x]^2 dx = P \cdot E I \left(y + \frac{b \cdot K \cdot A}{l} \right)$$

căci:

$$f = y + \frac{b \cdot K \cdot A}{l}$$

În definitiv, obținem:

$$f = \frac{P \cdot b^3 [a^2(4a + 3b) + 12 K E I]}{12 E I (l^3 + 3 K E I)}$$

Și

$$y = \frac{P \cdot a b^3 [a(a + b)(4a + 3b) - 6 K E I]}{12 E I (a + b) (l^3 + 3 K E I)}$$

TURBINA BANKI¹⁾

M. IANCU

Inginer la Fabrica Rieger, Sibiu

Instalarea uzinelor hidroelectrice cere cunoașterea amănunțită a tuturor tipurilor de turbine, cari se pot adapta după împrejurări diferitelor condițiuni hidraulice (vezi Ludin die Wasserkrefte).

Turbina Banki este tipul turbinei radiale caracterizată prin:

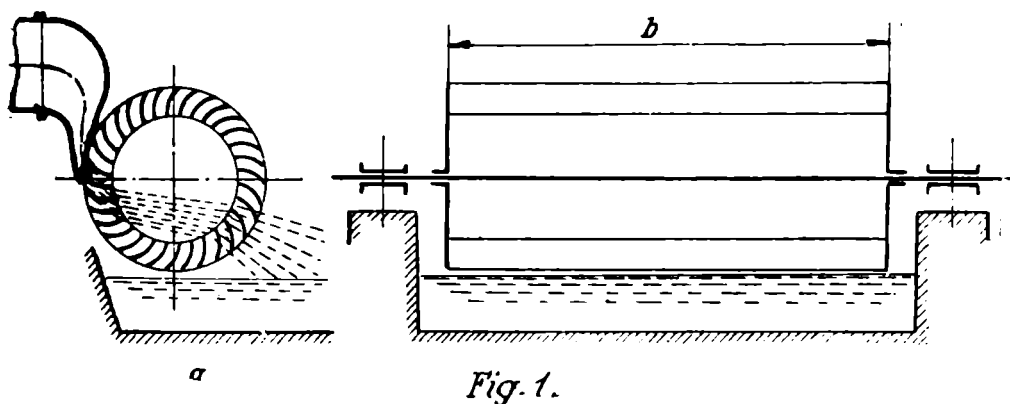
1. Deviațiuni mici ale apei în roata motrice.
2. Independența absolută a diametrului turbinei de cantitatea de apă.

Diametrul turbinelor axiale depinde direct de cantitatea de apă, iar la turbinele Francis, raportul dintre diametrul roții motrice și diametrul tubului aspirator variază cu cantitatea de apă pe secundă ce trece prin turbină.

1. Descrierea turbinei

Paletele cilindrice ale roții motrice, sunt fixate pe două plăci perpendiculare pe direcțiunea axială a turbinei (fig. 1). Presupunând cunoscută secțiunea canalelor de admisiune, cantitatea de apă și viteza ei, putem ușor determina lățimea axială b a roții motrice.

¹⁾ Donat Banki, mort la 1922, fost profesor la școala Politehnică din Budapesta, cunoscut prin publicațiile sale în „Zeitschrift des vereines Deutscher Ingenieure“ și prin lucrarea sa „Energie Umwandlungen in Flüssigkeiten“.



Drumul parcurs de curentul de apă (fig. 1) arată că această turbină radială cu admisiune parțială se deosebește de toate turbinele prin faptul că apa nu intră și nu iese din roata motrice în direcțiunea axială așa că numai lărgimea radială la roți, depinde de cantitatea de apă.

Inconvenientul practic care rezultă dintr'o lărgime axială prea mare, se înlătură prin construirea a două roți cu o lărgime axială egală cu jumătate din cea calculată, ambele roți având o admisiune comună (fig. 2).

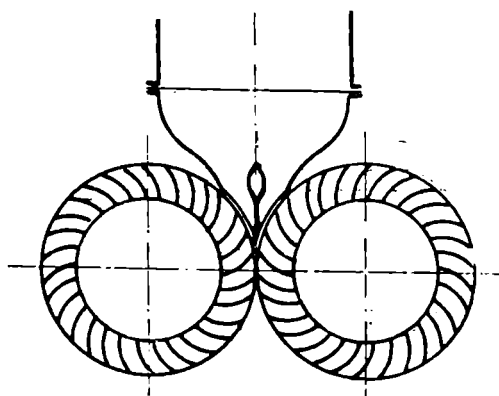


Fig. 2.

Apa taie roata motrice în două părți, la un nivel superior și altul inferior, deviația absolută a direcțiunei de circulație fiind 90°.

Construcțiua tubului aspirator și al aparatului regulator este identică cu construcțiile normale ale celorlalte turbine.

2. Diagramele turbinei

Considerând traiectoria absolută în roata motrice a unui element cu masa dm a lichidului (fig. 3) putem determina viteza absolută, în punctul A, dacă cunoaștem diferența de nivel h_1 a acestui punct și coeficientul φ de frecare al elementului lichid, coeficient care dă variațiunea vitezei teoretice până în punctul A, datorită rezistențelor pe care elementul le întâmpină în drumul parcurs.

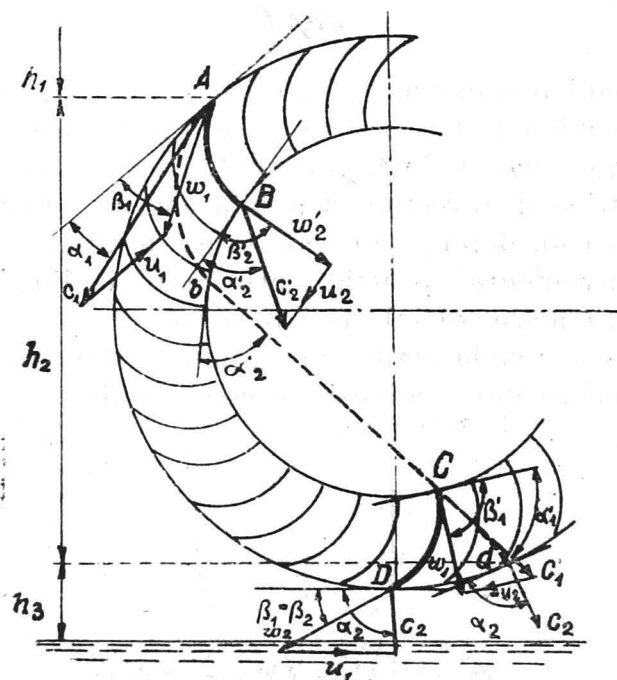


Fig. 3.

Viteza absolută în punctul A este:

$$C_1 = \varphi \sqrt{2 g h_1} \quad (1)$$

Dacă cunoaștem unghiul α pe care viteza c îl face cu tangenta în punctul A și viteza periferică u paralelă cu tangenta în acest punct, obținem viteza relativă w_1 pe care o are elementul lichid la intrarea lui în roata motrice.

Inclinarea paletei în punctul A este dată de unghiul β_1 pe care îl formează viteza relativă w_1 cu tangenta în

punctul A; o inclinare diferită ar duce la pierderi de energie cauzate de lovirea paletelor de către curentul de apă.

Forma paletei coincide cu traiectoria relativă AB a elementului lichid în roata motrice. Traiectoria relativă ca și cea absolută (linia punctată în fig. 2) se determină cu metodele cunoscute din tratatele turbinelor cu apă.

Apa părăsește partea superioară a roții motrice în punctul B cu o viteză absolută c_2 rezultanta vitezei relative w_2 și a vitezei periferice u_2 .

În punctul C apa urmează traiectoria relativă CD dând din nou o parte din energia ei roții motrice. Triunghiurile vitezelor se construiesc pentru punctele C și D cu condițiunile:

$$\alpha'_1 = \alpha'_2 ; \beta'_1 = \beta'_2 ; \beta_2 = \beta_1 ;$$

Traiectoria absolută (linia punctată fig. 3) nu este traiectoria reală din cauză că drumurile urmate de elementele lichide în interiorul turbinei (fig. 4) se încrucișează astfel rezultând deviațiuni δ' și δ ale traiectoriilor absolute. Cu o aproximație destul de bună și fără ca ipoteza să aibă vre-o repercursiune asupra randamentului turbinei, putem privi drept traiectorie absolută în interiorul turbinei traiectoria medie indicată în figura 4.

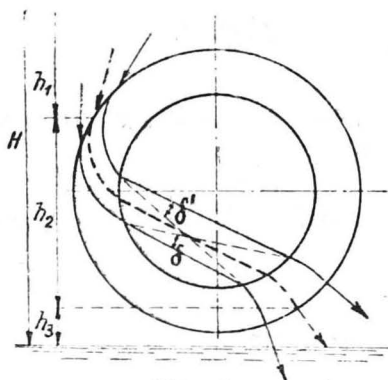


Fig. 4.

3. Randamentul turbinei

Prin suprapunerea triunghiurilor de viteze ale punctelor A și D (fig. 5) putem determina lucrul mecanic (kgm) al turbinei:

$$L = \frac{Q \gamma}{g} (c_1 \cos \alpha_1 + c_2 \cos \alpha_2) u_1 \quad (2)$$

Q = cantitatea de apă m^3/sec .

$\gamma = 1000 \text{ kg./m}^3$

$g = 9.81 \text{ m/sec.}^2$

Notând cu φ și ψ coeficienții vitezelor c_2 și w_1 , din figura 5 obținem:

$$c_2 \cos \alpha_2 = w_2 \cos \beta_2 - u_1 \quad (3)$$

$$w_2 = \psi w_1 + \varphi \sqrt{2 g h_2} \quad (4)$$

$$w_1 = \frac{c_1 \cos \alpha_1 - u_1}{\cos \beta_1} \quad (5)$$

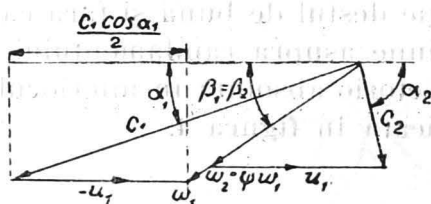


Fig. 5.

Inlocuind valorile de mai sus în expresiunea (2) a lucrului mecanic obținem:

$$L = \frac{\gamma Q}{g} \left[(c_1 \cos \alpha_1 - u_1) \left(1 + \psi \frac{\cos \beta_2}{\cos \beta_1} \right) + \varphi \sqrt{2 g h_2} \cos \beta_2 \right] u_1 \quad (6)$$

Fie H înălțimea căderii de apă:

$$H = h_1 + h_2 + h_3$$

La turbinele fără tub aspirator diferența de nivel $h_3 = 0$

În acest caz turbina trebuie astfel construită în cât h_3 să tindă către zero. De asemenea eroarea ce o facem în

determinarea randamentului hydraulic al turbinei este mică atunci când neglijem diferența de nivel h_2 din roata motrice.

Putem scrie că randamentul hydraulic al turbinei cu un lucru mecanic teoretic $\gamma Q H$ este :

$$\eta_h = \frac{L}{\gamma Q H} = \frac{L}{\gamma Q \frac{c_1^2}{\varphi^2 2 g}} = 2\varphi^2 \left(1 + \psi \frac{\cos \beta_2}{\cos \beta_1}\right) \left(\cos \alpha_1 - \frac{u_1}{c_1}\right) \frac{u_1}{c_1} \quad (7)$$

Pentru cazul $\beta_2 = \beta_1$ avem :

$$\eta_h = 2\varphi^2 (1 + \psi) \left(\cos \alpha_1 - \frac{u_1}{c_1}\right) \frac{u_1}{c_1} \quad (8)$$

Această expresiune a randamentului hydraulic, *identică cu valoarea randamentului pentru turbinele cu vapori* arată că, curba randamentului în raport cu variabila independentă $\frac{u_1}{c_1}$ este o parabolă.

Randamentul devine maximum pentru :

$$\frac{d \eta_h}{d (u_1/c_1)} = 0 \quad \frac{u_1}{c_1} = \frac{\cos \alpha_1}{2} \quad (9)$$

$$\eta_{h \max} = \frac{1}{2} \varphi^2 (1 + \psi) \cos^2 \alpha_1 \quad (10)$$

De remarcat că direcțiunea vitezei c_2 pentru

$$u_1 = \frac{1}{2} c_1 \cos \alpha_1$$

nu este radială.

Randamentul turbinei crescând în raport invers proporțional cu unghiul α_1 , valoarea minimă a acestui unghiuri este de 16° .

Pierderile în canalele de admisiune și în roata motrice date de coeficienții φ și ψ , au fost experimental determinate la turbinele cu apă de Weisbach, Zeuner, Hansen, Kaplan etc, pentru turbinele cu vapori de Stodola, Wagner, etc.

În urma acestor cercetări putem scrie pentru turbina Banki

$$\varphi = \psi = 0.98 \text{ . } —$$

De remarcat că această valoare conține și pierderile cauzate de umplerea și golirea canalelor.

Cu aceste valori randamentul turbinei Banki devine

$$\eta_{\max} = 87,8\%$$

Mai jos vom vedea că raportul între diametrul unui canal ideal de admisiune în interiorul roții, care ar conduce apa de la ieșirea ei din canalul superior (punctul b în fig. 8) până la intrarea ei în canalul inferior este de 1,89.

Această dilatare teoretică a canalelor de admisiune în interiorul roții arată că 72% din energia cinetică a apei se transformă în energie mecanică în trecerea prin prima parte a roții, iar 28% din această energie trece în partea inferioară a turbinei.

4. Detalii constructive

1) Unghiurile paletelor

Viteza periferică

$$u_1 = \frac{1}{2} c_1 \cos \alpha_1$$

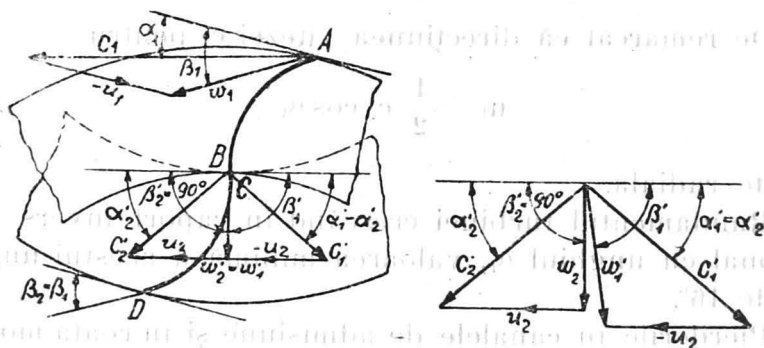


Fig. 6.

corespunzătoare randamentului maxim al turbinei, determină în punctul A (fig. 3) cu viteza c_1 un unghi $\beta_1 = 30^\circ$ pentru $\alpha_1 = 16^\circ$ valoare obținută din relațiunea

$$\operatorname{tg} \beta_1 = 2 \operatorname{tg} \alpha_1 \quad (11)$$

Printr'o tranzație în plan a curbei CD (fig. 6) astfel

ca punctele C și D și tangentele în aceste puncte să coincidă și cu ipoteza

$$c_2 = c_1 \quad a_1 = a_2$$

obținem două triunghiuri de viteze ale punctelor B și C egale deci:

$$w_1 = w_2$$

Pentru ca traiectoria relativă a apei în partea inferioară a roții motrice să coincidă cu CD (fig. 6) este necesar ca unghiul $\beta_2' = 90^\circ$.

În realitate c_2 și c_1 nu sunt egale din cauză că între punctele B și C există o diferență de nivel pe care o putem neglija fără ca eroarea ce o facem să aibă o repercursiune asupra randamentului turbinei.

2) Lățimea radială a turbinei

Fie t distanța dintre două palete măsurată pe diametrul exterior al turbinei (fig. 7). Unghiul β_1 fiind cunoscut putem determina deschiderea s_1 a canalului de admisiune:

$$s_1 = t \sin \beta_1 \quad (12)$$

Distanța s_2 dintre două palete măsurată pe diametrul interior al turbinei pentru $\beta_2 = 90^\circ$ este:

$$s_2 = \frac{r_2}{r_1} t. \quad (13)$$

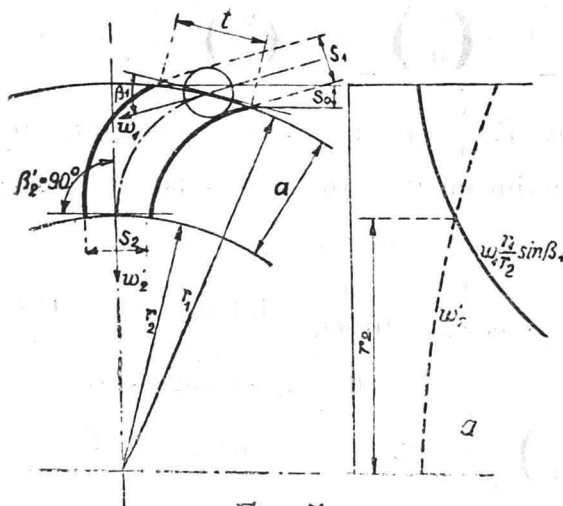


Fig. 7

Lăţimea radială a (fig. 7), variind în raport invers proporţional cu s_2 , trebuie să satisfacă ecuaţiunei continuităţii:

$$s_2 = \frac{w_1}{w_2} s_1. \quad (14)$$

Valoarea maximală a_{max} dată de ecuaţia (14) reprezintă condiţia ca apa să poată străbate prin canalele turbinei. Pentru a determina lăţimea radială a trebuie să cunoaştem variaţiunea vitezei w_2 în raport cu raza r_2 .

Abstracţie făcând de frecarea moleculelor de apă în canalele turbinei şi de masa lor putem scrie următoarele relaţiuni între vitezele relative şi periferice :

$$\begin{aligned} w_1^2 - w_2^2 &= u_1^2 - u_2^2 \\ w_2^2 &= u_2^2 + w_1^2 - u_1^2 \end{aligned} \quad (15)$$

Din relaţiunile (12), (13), (14) obţinem :

$$w_2 = w_1 \frac{s_1}{s_2} = w_1 \frac{r_1}{r_2} \sin \beta_1 \quad (16)$$

Egalând expresiunile (15) şi (16) şi notând :

$$u_2 = \frac{r_2}{r_1} u_1 ; \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = x$$

Obţinem :

$$x^2 - \left[1 - \left(\frac{w_1}{u_1} \right)^2 \right] x - \left(\frac{w_1}{u_1} \right)^2 \sin^2 \beta_1 = 0 \quad (17)$$

Inlocuind în (17) $\frac{w_1}{u_1}$ prin valorile corespunzătoare randamentului maxim cu $\alpha_1 = 16^\circ$ şi $\beta_1 = 30^\circ$ obţinem :

$$\begin{aligned} u_1 &= \frac{1}{2} c_1 \cos \alpha_1 \\ \frac{w_1}{u_1} &= \frac{1}{\cos \alpha_1} = \frac{1}{0.866} = 1,1547 \end{aligned} \quad (18)$$

$$x^2 + 0,33 x - 0,332 = 0$$

$$x = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 = 0,435 \quad \frac{r_2}{r_1} = 0,66 \quad \frac{r_1 - a}{r_1} = 0,66$$

$$a = 0,34 r_1 = 0,17 D_1. \quad (19)$$

Lăţimea radială a se poate determina şi în mod grafic (fig. 7) prin intersecţia curbelor:

$$w_2 = \sqrt{\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 u_1^2 + w_1^2 - u_1^2} \quad \text{şi} \quad w_1 \frac{r_1}{r_2} \sin \beta_1$$

Pentru ca întreaga cantitate de apă conţinută în canalul de admisiune cu deschiderea s_1 să treacă prin partea inferioară a roţii motrice (fig. 8) este necesar şi suficient ca în drumul ei prin interiorul roţii să nu lovească arborele turbinei. Imaginându-ne un canal ideal de admisiune cu o axă de simetrie bC ce ar conduce apa dela paletele superioare la cele inferioare putem să determinăm unghiul $\omega = bOC$ şi deschiderea σ a acestui canal.

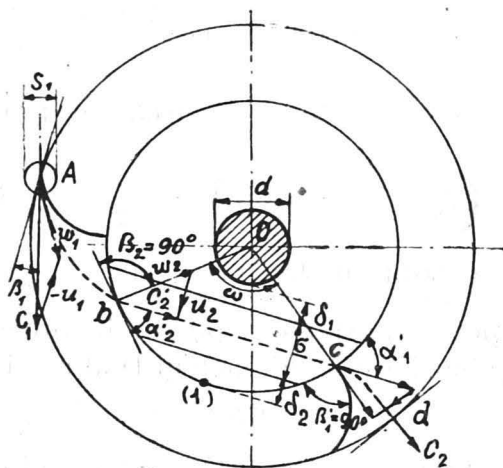


Fig. 8.

Cu ajutorul următoarelor relațiuni determinăm unghiul ω :

$$w_2 = \sqrt{\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 u_1^2 + w_1^2 - u_1^2} ; \frac{r_2}{r_1} = 0,66$$

$$w_1 = \frac{u_1}{\cos \beta_1} = \frac{u_1}{0,866}$$

$$w_2^2 = u_1 \sqrt{0,66^2 + 1,303 - 1} = 0,875 u_1$$

$$\operatorname{tg} \alpha'_2 = \frac{w_2}{u_2} = \frac{0,875 u_1}{0,66 u_1} = 1,3257$$

$$\alpha'_2 = 53^\circ \quad \omega = 106^\circ.$$

Pentru a determina pe σ scriem ecuația continuității :

$$c_1 s_1 = c_2 \sigma$$

$$c_2 \cos \alpha_2 = u_2 = \frac{r_2}{r_1} u_1 = \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{c_1}{2} \cos \alpha_1$$

$$\sigma = \frac{c_1}{c_2} s_1 = \frac{2}{0,66} \cdot \frac{\cos \alpha_2}{\cos \alpha_1} s_1 = 3,03 \frac{0,6}{0,961} s_1$$

$$\sigma = 1,89 s_1$$

Această valoare determină spațiul necesar δ_1, δ_2 din interiorul roții, pentru ca apa din canalul superior în drumul ei spre canalul inferior să nu lovească arborele turbinei sau partea interioară a roții motrice :

$$\delta_1 = r_2 \sin (90 - \alpha_2) - \frac{1,89 s_1}{2} - \frac{d}{2}$$

$$90 - \alpha_2 = 37^\circ ; \frac{r_2}{r_1} = 0,66 s_1 = KD$$

$$\delta_1 = (0,1989 - 0,945 K) D - \frac{d}{2} \quad (21)$$

$$\delta_2 = (0,3014 - 0,945 K) D \quad (22)$$

Pentru construcțiile normale raportul K între deschiderea canalului de admisiune și diametrul D al roții motrice este :

$$K = 0,075 \div 0,1$$

înlocuind această valoare în (21) și (22) obținem :

$$\delta_1 + \frac{d}{2} = 0,128 D \div 0,104 D ; \delta_2 = 0,23 D \div 0,207 D .$$

5. Diametrul și lățimea axială a roții motrice.

Fie Q m³/sec. cantitatea de apă, H în metri diferența de nivel și n turația turbinei :

$$\frac{D \pi n}{60} = u_1 = \frac{1}{2} c_1 \cos \alpha_1 = \frac{1}{2} \varphi \sqrt{2 g H \cos \alpha_1}$$

$$D = \Lambda \frac{\sqrt{H}}{n} \quad (23)$$

$$A = \frac{\cos \alpha_1}{2} \varphi \sqrt{2g} \frac{60}{\pi} \text{ pentru } \alpha_1 = 16^\circ \text{ și } \varphi = 0,98$$

avem
$$D = 39,34 \frac{\sqrt{H}}{n} \quad (24)$$

Lărgimea axială b (fig. 1) a roții se determină cu ajutorul ecuațiunii continuității scrisă pentru deschiderea Σs_1 a canalelor de admisiune

$$Q = \varphi b \Sigma s_1 \sqrt{2gH}$$

Fie

$$\Sigma s_1 = k D$$

k reprezentând o constantă determinată în mod empiric. Putem deci scrie:

$$Q = \varphi k b D \sqrt{2g} \sqrt{H}$$

$$D = \frac{Q}{\varphi k b \sqrt{2g} \sqrt{H}} = A \frac{\sqrt{H}}{n}$$

$$b = \frac{1}{A \varphi \sqrt{2g}} \cdot \frac{1}{K} n \frac{Q}{H}$$

$$A = 39,34 ; \varphi = 0,98 ; K = 0,075 \div 0,1$$

$$b = 0,08 n \frac{Q}{H} \div 0,06 n \frac{Q}{H} \quad (25)$$

6. Raza de curbura a paletelor

Forma paletelor este circulară cu centrul C (fig. 9) în punctul de intersecție al dreptelor:

$$BC \perp r_2 \quad AC \perp w_1$$

Din triunghiurile OBC și AOC obținem:

$$\overline{OB}^2 + \overline{BC}^2 = \overline{OA}^2 + \overline{AC}^2 - 2 OA \cdot AB \cos \beta_1$$

$$OA = r_1 \quad OB = r_2 \quad AC = BC = \varrho$$

$$\varrho = \frac{r_1^2 - r_2^2}{2 r_1 \cos \beta_1} \quad (26)$$

$$r_2 = 0,66 r_1; \beta_2 = 30^\circ; \varrho = 0,326 r_1$$

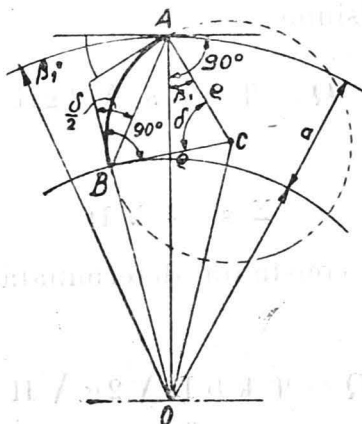


Fig. 9.

Paletele pot fi tăiate dintr'un tub cu diametrul:

$$2 \varrho = 0,652 D$$

Înlăturând astfel manopera costisitoare de a turna palete speciale pentru fiecare turbină. Pentru a determina deschiderea δ scriem relațiunile:

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{\sin \left(180 - \frac{\delta}{2} \right)}{\sin \left[90 - \left(\frac{\delta}{2} + \beta_1 \right) \right]} = \frac{\sin \frac{\delta}{2}}{\cos \left(\frac{\delta}{2} + \beta_1 \right)}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\delta}{2} = \frac{\cos \beta_1}{\sin \beta_1 + \frac{r_2}{r_1}} \quad \beta_1 = 30^\circ; \frac{r_2}{r_1} = 0,66$$

$$\delta = 73^\circ 28'$$

Această valoare arată că le putem obține cu un tub de diametru 5 palete. Modul de fixare al paletelor este indicat în figura 10.

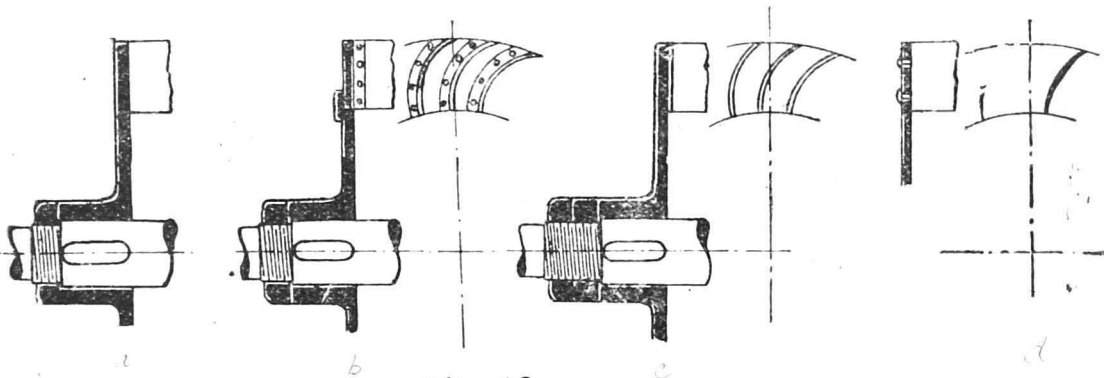


Fig. 10.

Concluzie

O turbină Banki cu un diametru de 135 m/m. și construită după metoda indicată mai sus, cu un coeficient $k = 0,075$ a fost frânată în laboratorul școalei Politehnice din Budapesta. *La această turbină s'a calculat un randament de 92% (fig. 11).*

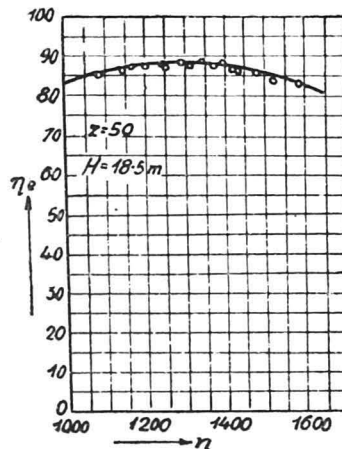


Fig. 11.

Randamentul mare al acestei turbine, construcția ei simplă și eficientă și calitatea ei de a se adapta ușor diferitelor cantități de apă arată că ea poate ocupa un loc important în instalarea uzinelor Hidroelectrice.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

ANUL XXXVIII

1924

3-0

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile autorilor
articolelor publicate în buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI, No. 2

Din lucrările Societății Politecnice

PROCES-VERBAL

al ședinței comitetului de la 1 Ianuarie 1924

Ședința se deschide la orele 18,30, sub președinția d-lui președinte N. P. Ștefănescu, și în prezența d-lor membri: Atanasescu T., Balș G., Bușilă I., Filipescu G., Ghica Ș., Ioachimescu A., Ionescu I., Orghidan C. și Stratilescu Gr.

D-l N. P. Ștefănescu mulțumește colegilor pentru încrederea ce i-a acordat reelegându-l ca președinte al societății și roagă pe d-nii vice-președinți ca să-i dea tot concursul pentru a duce la bun sfârșit însărcinarea ce i s'a dat.

1. Intrându-se în ordinea de zi se dă citire procesului-verbal al ședinței dela 25 Decembrie care se aprobă.

2. Se ia cunoștință de serisoarea d-lui inginer C. D. Bușilă prin care mulțumește pentru însărcinarea ce i-a dat Comitetul, delegându-l în Comisiunea instituită de Ministerul Lucrărilor Publice pentru modificarea legii Corpului tehnic. D-sa regretă că n'are posibilitatea de a primi această însărcinare și roagă Comitetul ca să delege pe un alt camarad.

D-l Președinte propune să se desemneze în locul d-lui C. D. Bușilă un coleg care să fie în serviciul statului și propune pe d. N. Georgescu, Directorul General al Imbunătățirilor Fonciare.

3. D-l Casier T. Atanasescu prezintă budgetul de venituri și cheltueli al Societății pe anul 1923—1924.

Se introduce în budget toate sporurile constatate în exercițiul trecut. Se stabilesc lefurile personalului după cum urmează:

1 Intendent cu salariu de 2000 lei lunar.

1 Servitor » » » 1600 » »

1 Contabil » » » 1000 » »

1 Ajutor de secretar » 750 » »

Ajutoarele se mențin așa cum figurau în vechiul buget.

Budgetul astfel modificat care cifrează la venituri și cheltueli suma de 395.000 lei se aprobă de Comitet.

4. Se hotărăște a se menține prețul din anul trecut pentru anunțuri și reclame.

5. Comitetul decide să se aștepte rezultatul comunicării făcută membrilor, aflați în întârziere cu plata cotizațiunilor de a achita sumele datorate și să se radieze acei din membrii cari la data de 1 Februarie a. c. se vor afla cu cotizațiunile neplătite pe trei sau mai mulți ani.

6. Se hotărăște să se publice în Buletinul Societății o notiță în privința Congresului pentru «Mecanica rațională și aplicată», care va avea loc la Delft în Olanda, între 22 și 26 Aprilie 1924.

7. Adresa No. 2291/923 a Comisiunii Interimare din Cernăuți privitoare la înserarea gratuită în Buletin a concursului publicat de primăria orașului Cernăuți pentru ocuparea unui loc de inginer în zisa administrațiune, se hotărăște a se trimite societății A. G. I. R. care a înființat un biuro de plasare.

8. D-l N. P. Ștefănescu propune să se facă în localul Societății o serie de conferințe însoțite de producțiuni muzicale și roagă Comitetul să intervină pe lângă colegi ca să dea concursul lor.

D-l Atanasescu comunică că și Societatea A. G. I. R. dorește să organizeze asemenea producțiuni și chiar serate dansante.

Comitetul delegă pe d. Atanasescu să ia înțelegere cu Societatea A. G. I. R. pentru a organiza în comun conferințele, producțiunile și seratele.

9. D-l Orghidan C. donează societății 1000 lei, pentru care Comitetul îi exprimă mulțumiri.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20.

Aprobat în ședința Comitetului de la 20 Februarie 1924.

Președinte, **N. P. Ștefănescu**

Secretar, **Șerban Ghica**

† Grigore Pfeiffer

În toamna trecută Școala Politehnică din București, Corpul Chimistilor români și Țara întreagă au suferit o mare pierdere prin moartea profesorului Grigore Pfeiffer.

Născut la 29 Februarie 1860 în Dragomirești, județul Dâmbovița, Grigore Pfeiffer a urmat Gimnaziul real la Brașov, la Institutul Spitzer, a făcut apoi Școala Superioară de Agricultură de la Herăstrău și a obținut în urmă (1904) doctoratul în chimie la Facultatea din Zürich.

Cariera de chimist și-a început-o în Laboratorul monetăriei Statului, ca asistent al neuitatului profesor Dr. A. Saligny.

La înființarea laboratorului de chimie pe lângă catedra de la Școala de Poduri și Șosele, în 1886, Grigore Pfeiffer a urmat pe șeful său ca prim asistent în laborator și preparator de cursuri.

Timp de 17 ani a secondat pe regretatul Dr. Saligny în străduințele acestuia de a da cât mai mare dezvoltare laboratorului, care fusese creiat la început numai în scop didactic și care la 1903 poseda 18 săli împărțite în trei secțiuni, cu instalații mai importante ca ale multor școli tehnice din străinătate:

- a) Instalațiuni pentru învățământ, — 3 săli.
- b) Instalațiuni pentru analize chimice, — 9 săli.
- c) Instalații pentru lucrări științifice, — 6 săli.

La moartea D-rului A. O. Saligny, în 1903, Grigore Pfeiffer primi prin concurs catedra de chimie generală de la Școala de Poduri și Șosele, pe care a ocupat-o cu atâta competență și demnitate timp de 20 ani.

După cum se poate vedea din Darea de seamă despre Laboratoriile atașate Catedrei de Chimie a Școalei de Poduri și Șosele, publicată în 1903, cu ocazia participării acestei Școli la Expoziția Asociației Române Științifice din București, se vede că lucrările efectuate de Laborator în intervalul 1887—1903, se urcă la un număr de 25.000, din care 92% pentru Căile Ferate, 6% pentru alte autorități, și 2% pentru particulari. De la 1903 și până la moartea profesorului Grigore Pfeiffer, numărul analizelor și încercărilor de materiale executate sub conducerea lui, este de 43232.

Grigore Pfeiffer a mai fost și chimist al Pyrotechniei, specializându-se în ramura substanțelor explozibile.

Mult regretatul profesor lasă un mare număr de publicații, între care: Analizele mai multor ape minerale din țară, ca: Strunga, Govora, Călimănești; Analiza apelor potabile de la Bragadiru pentru alimentarea orașului București; Analiza apei din Pucioasa și comportarea ei la încălzire prin diferite mijloace (publicată în Buletinul Societății de Științe); Intrebuințarea obuzului calorimetric «Mahler» pentru dosarea sulfului; Darea de seamă despre activitatea Laboratoriilor atașate Catedrei de Chimie a Școalei de Poduri și Șosele, cu ocazia participării la expoziția generală din 1906; precum și Teza sa de doctorat: «Beitrag zur Kenntnise der Substituirten Thioharnstoffe, Thiosemicarbazide und Thiotriazolone» (1904).

Membrii Societății Politehnice, dintre care marea majoritate datoresc cunoștințele lor din domeniul Chimiei, eminentului Profesor și șef de laborator care a fost Grigore Pfeiffer, aduc aici primosul lor de recunoștință memoriei lui, regretând din adâncul sufletului pierderea lui prematură.

Fie-i țărâna ușoară!

Castelul de apă

Inginer DORIN PAVEL

Asistent la Școala Politehnică, Zürich

A. Introducere.

La uzinele hidraulice de presiune înaltă se deosebesc în general următoarele părți constitutive: (fig. 1)

1. Accumulatorul A.
2. Tunelul sau canalul sub presiune T.
3. Conducta forțată C_f.
4. Centrala hidro-electrică C.
5. Canalul inferior C_i.

Pentru a înțelege mai bine rolul castelului de apă, să arătăm care sunt neajunsurile unei instalații hidraulice fără castel, așa cum se obișnuia în trecut.

Deoarece în decursul funcționării turbinelor, energia electrică distribuită variază încontinuu, regulatorul automat e silit să închidă, sau să deschidă paletele roții directoare ale turbinei Francis, respectiv acul conic al turbinei Pelton.

Inchiderea bruscă, va transforma energie cinetică a coloanei de apă din conductă și tunel, în energie potențială (presiune), care, în cazuri de rezonanțe extreme, va sparge nu numai conducta de oțel, ci și tunelul sub presiune, mai ales că rezistența betonului armat *la compresiune* variabilă, este foarte mică.

Deasemenea deschiderea totală sau parțială a conductei (în mod brusc sau succesiv), accelerează masele de apă din tunel și conductă. Dacă variațiunea energiei cinetice nu se propagă destul de repede dela turbine spre lacul accumulator, coloana de apă se va întrerupe, și golul ce ia

neastere, sau aerul ce pătrunde în conductă, va produce vârtej, cari turdura întreaga funcționare a uzinei.

Mișcarea neîntreruptă a regulatorului va produce oscilarea coloanei de apă în sistemul conductă-tunel, a căror durată de amortizare va influența asupra energiei electrice produse.

Pentru eliminarea neajunsurilor arătate mai sus, s'au încercat diferite mijloace. De exemplu :

a) Supape automate de siguranță, a căror resorturi deschid conducta forțată, când presiunea a depășit limita admisibilă. Pentru că oscilațiunile din conductă să nu influențeze reglajul turbinelor, ar trebui ca supapele să funcționeze sincron cu mecanismul de regulare, adică debitul apei ce curge prin conductă să fie totdeauna constant. (Neajunsuri: risipă de energie).

b) O soluție mai bună este intercalarea unui accumulator de energie între conductă și tunel. Până acum câțiva ani s'a întrebuințat așa numitul rezervor de aer așezat înaintea turbinelor, în credința că elasticitatea aerului comprimat în acest rezervor, va amortiza oscilațiunile. Practica a arătat însă, că acest element nou, capabil de a oscila, nu numai că nu ajută nimic, ba dimpotrivă, produce adeseori oscilațiuni și mai mari, sau chiar rezonanțe în noul sistem tunel-conductă-rezervor de aer.

c) În locul rezervorului de aer, se întrebuințează astăzi, pretutindeni castelul de apă, care datorită rolului său însemnat și studierii sale amănunțite, a devenit un factor important în proiectarea uzinelor hidraulice. Rolul principal al castelului de apă este :

1. Separarea conductei de tunel.

2. Amortizarea repede a oscilațiunilor prin acumularea unei cantități suficiente de apă.

3. Transformarea energiei cinetice la închiderea turbinelor, într'o ridicare a nivelului apei din castel, precum și posibilitatea de-a preda la deschidere, apa necesară turbinelor în primul moment, până când coloana apei din tunel se accelerează la viteza maximală.

Deosebirea principală în acțiunea castelului, față de cea a rezervorului de aer, constă în durata oscilațiilor, care la primul este cu mult mai mare ca la cel de al doilea.

În expunerea de față sau introdus următoarele notații :

L = Lungimea tunelului sub presiune în m.

f = Secțiunea » » » » m^2 .

u = Lungimea de cerc atinsă de apă în m.

F = Secțiunea castelului de apă în m^2 .

w, w_n, w_o = Vitezele mijlocii ale apei în tunel pentru timpurile $t=t, t=t_n$ pentru starea de echilibru și $t=0$ la începutul fenomenului, în m/s.

Q, Q_n, Q_o = Debitul apei în tunel la $t=t, t=t_n$, și la $t=0$ în m^3/s .

h_r, h_{rn}, h_{ro} = Pierderile de înălțime datorită rezistențelor ce corespund vitezelor w, w_n, w_o în m.

h_i, h_s = Înălțimea axei tunelului măsurată dela nivelul de echilibru $N-N$ la intrare în castel și la sfârșitul tunelului.

z = Înălțimea nivelului apei din castel față de $N-N$ (+ ridicare, — scoborîre).

v = Viteza medie a apei din castel în m/s.

q = Debitul apei ce curge spre conducta forțată la timpul t în m^3/s .

V = Volumul variabil al apei din castel în m^3 .

H = Căderea cuprinsă între nivelul castelului și al canalului inferior m. $H = H_t \pm z$.

H_t = Căderea cuprinsă între nivelul $N-N$ și canalul inferior în m.

$H_n = H_t - h_{rn}$. Căderea ce corespunde scurgerii de echilibru în m.

k = Pierderile de înălțime datorite frecării pe unitatea lungimii în m.

γ = Greutatea specifică.

g = Accelerația gravitației m/sec^2 .

$T = \sqrt{\frac{LF}{gf}} = \text{const.}$ $T_o^{-1} = -\frac{v F}{f T^2} = \text{const.}$

I. Metoda Prof. Pràsil.

Pentru a putea stabili ecuațiile mișcării apei din tunel și castel, Profesorul Pràsil face următoarele presupuneri :

1. În timpul duratei cercetărilor nivelul $N-N$ al apei e menținut constant.

2. Secțiunea tunelului sub presiune, f , e presupusă asemenea constantă.

3. Influența accelerației masei de apă din castel, asupra scurgerii apei prin tunel, precum și

4. Influențele datorite compresibilității apei și variațiilor termice sunt considerate neglijabile.

Să considerăm un element din coloana de apă ce se mișcă în tunel. Masa elementului acestuia (fig. 1a) va fi:

$$m = \frac{\gamma f dl}{g}$$

În direcția mișcării w asupra elementului acționează următoarele forțe :

1. $P_g = \gamma f dl \sin \alpha = \gamma f dl$ Componenta greutateii

2. $P_p = p f - \left(p + \frac{\delta p}{\delta l} dl \right) f = -f \frac{\delta p}{\delta l} dl$ Forță ce corespunde presiunilor

3. $P_r = + \gamma f dl k_r$ Rezistența contra mișcării.

După ecuația mișcării (Newton):

$$m \frac{dw}{dt} = P_g + P_p - P_r \text{ sau } \frac{dl}{g} \cdot \frac{dw}{dt} = dl - \frac{1}{\gamma} \frac{\delta p}{\delta l} dl - k_r dl$$

Integrând între limitele $l=0$; $l=L$ și $h=h_i$; $h=h_s$ obținem ecuația mișcării apei spre castel:

$$\frac{L}{g} \frac{dw}{dt} = h_i - h_s - \frac{1}{\gamma} \int_0^L \frac{\delta p}{\delta l} dl - k_r L$$

În general presiunea variază cu timpul și lungimea canalului $p=f(l,t)$; pentru timpul considerat însă presiunea rămâne numai funcție de lungime deci:

$$\int_0^L \frac{\delta p}{\delta l} dl = p_i - p_s = \gamma [(h_i - h_s) + z]$$

$h_r = k_r L$ reprezintă pierderea în înălțime datorită rezistenței pe întreaga lungime

$$\text{iar: } \frac{p_i}{\gamma} = h_i + z + \frac{p_o}{\gamma} \text{ și } \frac{p_s}{\gamma} = h_s + \frac{p_o}{\gamma}$$

Ecuația fundamentală a mișcării apei în tunele va fi:

$$1) \quad \frac{L}{g} \cdot \frac{dw}{dt} + z + h_r = 0$$

Dacă h_r schimbă de semn în acelaș timp cu viteza w , atunci ecuația 1) e valabilă atât pentru mișcarea apei spre castel ($h > 0$), cât și dela castel spre lac ($h < 0$).

A doua ecuație a mișcării se poate stabili ținând seamă de legea continuității: $w \cdot f \cdot dt = v \cdot F \cdot dt = q \cdot dt$ sau dacă $c = q/F$ în m/sec.

$$2) \quad f w = F (v + c)$$

Cu ajutorul acestor două ecuații fundamentale ale mișcării apei în tunel, putem studia diferite cazuri speciale ale variației nivelului apei din castel.

Pentru o mai bună înțelegere se dau și date numerice din proiectul de studiu ce am făcut pentru uzina Davos-Klosters 1922 (Puterea maximală = 30.000 CP în 3 agregate Pelton cu o cădere mijlocie neto 345 m. Uzina aparține instalațiilor hidroelectrice «Landquartwerke» și servește în special pentru sporirea energiei de iarnă).

1) Secțiunea castelului constantă ($F = \text{const.}$)

După felul curgerii, pierderea de înălțime h_r în cazul când secția tunelului e circulară ($f = \pi d^2/4$), — cum se execută tunelul sub presiune la uzinele moderne, — va fi:

$$h_r = \xi \frac{L}{d} w = v w \quad \text{curgere laminară (Poisseuille)}$$

$$h_r = \lambda \frac{L}{d^2 g} w^2 = \mu w^2 \quad \text{curgere turbulentă (Reynolds)}$$

Cu toate că în realitate curgerea va fi turbulentă, pentru simplificarea calculelor, introducem însă în ecuațiile fundamentale $h = \mu w$, corectând apoi rezultatul obținut, (vezi sub punctul e) ținând seamă că $h_r = \mu w^2$.

Din ecuația 2) obținem: $\frac{dw}{dt} = \frac{F}{f} \left(\frac{dv}{dt} + \frac{dc}{dt} \right)$; înlocuind

în 1) și împărțind cu constanta $T^2 = \frac{L F}{g f}$ vom avea:

$$\frac{dv}{dt} + \frac{dc}{dt} + \frac{z}{T^2} + \frac{h_r}{T^2} = \frac{dv}{dt} + \frac{v F}{f T^2} v + \frac{z}{T^2} + \frac{v F}{f T^2} c + \frac{dc}{dt} = 0$$

Introducem apoi: $T_0 \cdot v = \frac{v F}{f T^2}$; $v = \frac{dz}{dt}$; $\frac{dv}{dt} = \frac{d^2 z}{dt^2}$ și obținem ecuația fundamentală:

$$3) \quad \frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{1}{T_0} \cdot \frac{dz}{dt} + \frac{z}{T^2} + \frac{c}{T_0} + \frac{dc}{dt} = 0$$

cu ajutorul căreia putem studia variațiile nivelului apei din castel, în cazurile de mai jos.

a) Închiderea bruscă.

Presupunem că înaintea închiderii, curgerea apei se găsea în stare de echilibru, cu viteza constantă $w = Q_n / f$ și debitul $q = Q_n$, nivelul în castel fiind la înălțimea ($-h_{rn}$) sub nivelul N—N.

Notăm cu $t = 0$ timpul în momentul închiderii și cu $q = \varepsilon Q_n$ debitul apei ce curge prin conductă după închidere (ε fiind raportul dintre debitul după și înainte de închidere). Pentru închidere totală vom avea $\varepsilon = 0$; $q = 0$.

După închidere, nivelul apei din castel, se va ridica cu o mișcare accelerată, apoi întârziată, până atinge un maximum, coborând apoi spre un nivel minimum, mișcare ce se repetă apoi, cu amplitudini tot mai mici, până la amortizare, în poziția nouă de echilibru. Să studiem acum oscilațiile aceste ale nivelului apei din castel. Deoarece $c = q/F = \varepsilon Q_n / F = \varepsilon c_n$ și $\frac{dc}{dt} = 0$, ecuația fundamentală 3)

se va simplifica astfel:

$$3 a) \quad \frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{1}{T_0} \cdot \frac{dz}{dt} + \frac{z}{T^2} + \varepsilon \frac{c_n}{T_0} = 0$$

După fig. 1) putem scrie $z = y - h_r = y - \varepsilon h_{rn}$ și $\varepsilon c_n / T_0 = \varepsilon h_{rn} / T^2$ fiindcă am introdus: $h_{rn} = v w_n$

$$3 b) \quad \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1}{T_0} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{y}{T^2} = 0 \quad \text{ecuație diferențială}$$

de gradul al II-lea, ce reprezintă variațiile nivelului din castel. După cum rădăcinile ecuației caracteristice sunt negative, nule sau positive vom avea 3 soluții (fig. 2, pl. III).

$$\text{I)} \quad y = A \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \cdot \sin\left(\beta + \frac{t}{\tau}\right) \quad \text{mișcare oscilatorie amorsată (} T < 2T_0 \text{)}$$

$$\text{II)} \quad y = A_1 \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} + A_2 \cdot t \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \quad \text{mișcare oscilatorie aperioidică limită (} T = 2T_0 \text{)}$$

$$\text{III)} \quad y = \left(A_1 \cdot e^{\frac{t}{\tau}} + A_2 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \quad \text{mișcare oscilatorie aperioidică (} T > 2T_0 \text{)}$$

Soluția aperioidică III, ar fi cea mai avantajoasă, deoarece influența dăunătoare a oscilațiilor asupra funcționării turbinelor, în cazul acesta, ar fi minimă, deci:

$$T \geq 2T_0 \quad \text{sau cum} \quad T = \sqrt{\frac{L \cdot F}{g \cdot f}}; \quad T_0 = \frac{L}{v \cdot g} = \frac{T^2 \cdot f}{v \cdot F} \quad \text{și} \quad v = 3 \quad \text{se-$$

cunde vom avea: $\frac{F}{f} \geq \frac{4L}{v^2 g} \geq \frac{L}{22}$ condiția necesară pentru a avea oscilații aperioidice. De exemplu pentru uzina Davos-Klosters am calculat: $F = 227$, $f = 685 \text{ m}^2$; Soluția dată de inegalitatea de mai sus, ar fi posibilă numai dacă terenul îngăduie construirea unui rezervor natural (lac). În cazul contrar, executând un castel artificial de dimensiuni mai mici, nu vom mai avea oscilații aperioidice ci periodice amortizate.

Ecuția variației nivelului apei în castel, va fi atunci (cazul I).

$$4) \quad y = A \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \sin\left(\beta + \frac{t}{\tau}\right) \quad \text{sau înlocuind:} \\ z = y - \varepsilon h_{rn}$$

Derivând în ra-

$$4a) \quad z = -\varepsilon h_{rn} + A \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \sin\left(\beta + \frac{t}{\tau}\right) \quad \text{port cu} \quad t \quad v = \frac{dz}{dt} \\ \text{obținem:}$$

$$4b) \quad v = \frac{A}{T} \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \sin\left(\psi - \beta - \frac{t}{\tau}\right) \quad \text{unde} \quad \tan \psi = \frac{2T_0}{\tau}$$

$$\text{și:} \quad \frac{1}{\tau^2} = \frac{1}{T^2} - \frac{1}{4T_0^2}$$

Constantele A (amplitudinea) și β (faza) se pot determina ținând seamă de condițiile inițiale $t=0$; $z_0 = -h_{rn}$; $v_0 = (1-\epsilon) \cdot c_n$

$$A = (1-\epsilon) \cdot h_{rn} \frac{\tau T_0}{T^2} \quad \text{și} \quad \tan \beta = - \frac{1}{\frac{T_0}{\tau} - \frac{\tau}{4 T_0}}$$

Durata unei oscilații amortizate este $4c) \vartheta = 2\pi\tau$.

Anulând derivata $v = dz/dt = 0$ obținem valorile extreme ale lui z pentru $\frac{t}{\tau} = \psi - \beta = \psi - \beta + \pi, \dots$

$$4d) \quad Z_{\max} = -\epsilon h_{rn} + A \cdot e^{-\frac{\tau}{2 T_0} \cdot (\psi - \beta)} \cdot \sin \psi$$

$$4e) \quad Z_{\min} = -\epsilon h_{rn} - A \cdot e^{-\frac{\tau}{2 T_0} \cdot (\psi - \beta + \pi)} \cdot \sin \psi.$$

Interpretarea grafică. (vezi planșa No. I)

Ecuția ce corespunde cazului oscilațiilor periodice se poate scrie sub forma:

$$4f) \quad y = R \cdot \sin(\beta + \varphi) - \frac{\tau}{2 T_0} \varphi$$

$$4g) \quad R = A \cdot e$$

unde (4g) reprezintă ecuația unei spirale logaritmice în coordonate polare cu raza vectorie R și argumentul $\varphi = t/\tau$. (fig. 3)

Dacă luăm ca axă a absciselor dreapta care face cu raza vectorie inițială $\varphi = 0$ unghiul β , și proiectând fiecare punct al spiralei pe axa ordonatelor, obținem curba $y=f(t)$, respectiv $z=f(t)$ ce reprezintă variațiile nivelului apei în castel. Luând acum ca axă a absciselor dreapta care face cu raza inițială unghiul: $(\beta + \psi)$ și proiectând ca mai sus fiecare punct al spiralei pe axa ordonatelor, obținem variația vitezelor în funcție de timp. (fig. 5). Accelerațiile se pot reprezenta în acelaș fel, luând ca axă a absciselor dreapta ce face cu raza inițială vectorie un unghi de 180° (fig. 6).

În toate aceste reprezentări z , v , p , se iau pe axa absciselor lungimi corespunzătoare argumentului ($\varphi = t/\tau$), τ

fiind constant putem citi pe axa absciselor timpul t , ținând seama de scară. Dacă pentru măsurarea ordonatelor facem în prima scară (z) $1 \text{ cm} = a$ metri, atunci pentru viteze v , ordonatele vor avea scara $a \text{ cm} = a/T^m/\text{s}$ iar pentru accelerații $1 \text{ cm} = a/T^2 \text{ m/sec}^2$.

Avantagiul mare al reprezentării grafice de mai sus stă în simplitatea ei, cât și în faptul că putem reprezenta în una și aceeași figură, atât variațiile nivelului apei z , cât și acelea ale vitezelor și accelerațiilor nivelului.

E nimerit să amintesc că tendința tehnicii moderne este să reprezinte grafic rezultatele obținute prin calcul, ba chiar să rezolve prin metode grafice problemele grele, cari ar fi anevoie de soluționat pe cale analitică.

Dacă variațiile de viteză și accelerație nu ne interesează, putem reprezenta mișcarea nivelului z printr'o metodă grafică mai simplă. Ecuația 4 se discompune în doi factori din care unul $y_0 = \text{const.} \sin (\beta + \varphi)$ reprezintă o

curbă sinusoidală, iar: $y = A \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}}$ o curbă de amortizare. Înmulțirea grafică ne dă variația $y = f(t)$ sau $z = f(\varphi)$ fig. 4.

Cu ajutorul ecuațiilor de mai sus, am calculat pentru proiectul Davos—Klosters pentru închidere totală ($\epsilon = 0$) pl. I:

Putere normlă : 15,600 CP

$L = 5000 \text{ m.}$	$T = 184 \text{ sec.}$	$A = 3,96 \text{ m}$
$f = 3,02 \text{ m}^2$	$T_0 = 237 \text{ »}$	$z_{\max} = 1,70 \text{ »}$
$F = 200 \text{ »}$	$\tau = 200 \text{ »}$	$y_{\max} = 4,54 \text{ »}$
$Q = 4,0 \text{ m}^3/\text{s}$	$\vartheta = 1255 \text{ »}$	$z_{\min} = -0,42 \text{ »}$
$\dot{w} = 1,32 \text{ m/s}$	$\beta = -45^\circ 50'$	$v_{\max} = 0,0194 \text{ m/s}$
$h_{rn} = 2,84 \text{ »}$	$\psi = 67^\circ 10'$	$p_{\max} = 0,000064 \text{ m/s}^2$

Putere maximală : 27,000 CP

$Q_{\max} = 7,0 \text{ m}^3/\text{s}$	$v = 3,77 \text{ sec.}$	$\beta_m = 1,502$
$w_{\max} = 2,32 \text{ m/s}$	$T_{0m} = 134 \text{ »}$	$\psi_m = 0,817$
$h_{r \max} = 8,75 \text{ m}$	$\tau_m = 253 \text{ »}$	$A_m = 8,76 \text{ m}$
$y_{\max} = 9,38 \text{ »}$	$\vartheta_m = 1590 \text{ »}$	$tg_m \alpha = 0,94$

b) *Deschidere bruscă.*

În momentul deschiderii, nivelul apei în castel, care se găsea în N—N, va scobori, întâiu în mod accelerat, apoi întârziat, până sub nivelul de echilibru, de unde apoi oscilează amortizat, spre poziția de echilibru ($-h_{rn}$ sub N—N).

Ecuatiile variației nivelului sunt aceleași ca la închiderea bruscă afară de constante, pentru determinarea căroră ne vom servi acum de noile condiții inițiale: $t = 0$; $z = 0$ și $v = -\varepsilon c_n$:

$$A = \varepsilon h_{rn} \frac{\tau T_o}{T^2}$$

$$\text{tang } \beta = - \frac{1}{\frac{T_o}{\tau} - \frac{\tau}{4 T_o}}$$

Pentru valoarea lui A vom obține în cazul deschiderii totale ($\varepsilon = 1$) aceeași mărime absolută ca în cazul închiderii totale ($\varepsilon = 0$).

În cazul deschiderii bruște totale, reprezentarea variațiunilor de nivel, viteză și accelerație sau obținut slujindu-ne de aceeași metodă, adică proiectând pe axele z , v , p , diferitele puncte ale spiralei logaritmice, rotite cu 180° față de cea utilizată în cazul a, (vezi fig. 4 pl. I. curbele punctate), iar pentru rezultatele numerice ale exemplului ales Davos—Klosters, datele următoare:

L , f , F , Q , w , h , T , T_0 , τ , A , etc... au aceleași valori ca în cazul precedent, $\beta = 134^\circ 10'$; $z_{\max} = -2,42$ m; $z_{\min} = -4,54$ m; $v_{\max} = -0,0194$ m/s; $b_{\max} 0,000064$ m/s.

E de remarcat faptul, că în cazul deschiderii bruște totale $z_{\min}$ în valoare absolută, măsurată dela nivelul N—N, este egal cu $z_{\max}$ al închiderii bruște totale, măsurat dela nivelul $-h_{rn}$ sub N—N (echilibru)

$$|z_{\max} - h_{rn}| = |z_{\min}| = 4,54 \text{ m.}$$

c) *Inchiderea și deschiderea succesivă.*

În cazul când deschiderea sau închiderea apei ce curge prin conductă spre turbine se face treptat, vom ob-

serva aceleași fenomene ca în cazurile expuse sub a) și b) numai că de data aceasta, la închidere în primul moment $\varepsilon > 0$, iar la deschidere $\varepsilon < 1$. Cum se va arăta mai jos, variațiile nivelului din castel vor fi mai mici și deci mai puțin dăunătoare instalației ca în cazurile precedente.

Presupunem că debitul apei la închidere succesivă ar varia linear cu timpul după ecuația :

$$q = Q_n \left(1 - \frac{t}{\tau_1} \right)$$

unde sub τ_1 înțelegem durata închiderii, (la închidere bruscă $\tau_1 = 0$). Legea continuității ne permite să scriem :

$$c = c_n \left(1 - \frac{t}{\tau_1} \right) \text{ sau } \frac{dc}{dt} = - \frac{c_n}{\tau_1}. \text{ Atunci ecuația fundamentală}$$

3) devine :

$$5) \quad \frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{1}{T_0} \cdot \frac{dz}{dt} + \frac{z}{T^2} + \frac{c_n}{T_0} \left(1 - \frac{t}{\tau_1} \right) - \frac{c_n}{\tau_1} = 0$$

Integrând ecuația obținem o soluție generală

$$z_1 = A \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \cdot \sin\left(\beta + \frac{t}{\tau}\right) \text{ și una particulară } z_2 = a + b \cdot t, \text{ a}$$

căror combinare $z = z_1 + z_2$ ne va da soluția căutată.

Constantele a, b se determină introducând în ecuația 5) valorile :

$$z_2 = a + bt; \quad \frac{dz_2}{dt} = b; \quad \text{și} \quad \frac{d^2 z_2}{dt^2} = 0$$

$$5a) \quad a = h_{rn} \left[\frac{T_0}{\tau_1} \left(1 - \frac{T^2}{T_0^2} \right) - 1 \right] \quad 5b) \quad b = \frac{h_{rn}}{\tau_1}$$

Soluția ecuației 5 va fi

$$5c) \quad z = A \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \cdot \sin\left(\beta + \frac{t}{\tau}\right) + a + bt$$

$$5d) \quad v = \frac{A}{T} \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \cdot \sin\left(\psi - \beta - \frac{t}{\tau}\right) + b$$

Condițiile inițiale ne dau $t = 0$; $z = -h_{rn}$; $v = 0$; amplitudinea A și faza (β):

$$A = h_{rn} \frac{T_o \tau}{\tau_1 T}; \quad \text{tang } \beta = 2 \cdot \frac{1 - \frac{T^2}{T_o^2}}{3 - \frac{T^2}{T_o^2}} \cdot \frac{T_o}{\tau}$$

Reprezentarea grafică.

Ecuția 5c) se discompune în

$$\begin{aligned} & -\frac{\tau}{2T_o} \varphi \\ R &= A \cdot e \\ z_1 &= R \cdot \sin (\varphi + \beta) \\ z_2 &= a + (b \tau) \cdot \varphi \end{aligned}$$

Primele două ecuații se pot reprezenta, în acelaș fel ca în cazul precedent, prin proecția unei spirale logaritmice; a treia ecuație reprezintă o dreaptă cu cosinusul director $b \cdot \tau$ (fig. 7 pl. II) Spirala logaritmică ne slujește la construirea curbei z_1 la care adunând grafic ordonatele corespunzătoare dreptei vom obține curba z , ce reprezintă variațiile de nivel în funcție de timp. (φ)

Mișcarea nivelului după închidere $t > \tau_1$ va fi analoagă celei stabilite în cazul a), deaceia începând dela punctul ce corespunde abscisei $t = \tau_1$ ($\varepsilon = 0$), curba se va construi fără a mai întrebuința dreapta $z_2 = a + bt$.

Variațiile de nivel și viteză în faza a doua a mișcării $t > \tau_1$ sunt date de ecuațiile

$$6a) \quad z = A_1 e^{-\frac{t}{2T_o}} \cdot \sin \left(\beta_1 + \frac{t}{\tau} \right)$$

$$6b) \quad v = \frac{A_1}{T} e^{-\frac{t}{2T_o}} \cdot \sin \left(\psi - \beta_1 - \frac{t}{\tau} \right)$$

Constantele A_1 , β_1 , se calculează cu ajutorul ecuațiilor 5c), 5d) în cari înlocuim: $v = v_1$, $z = z_1$ și $t = 0$ [schimbând însă originea timpului în $t = \tau_1$].

Ridicarea maximală se determină prin anularea primei derivate, făcând $t = \tau(\psi - \beta_1)$ de unde :

$$6c) \quad Z_{\max} = A_1 e^{-\frac{t}{2T_0}(\psi - \beta_1)} \sin \psi$$

Cu ajutorul acestor ecuații putem determina valorile A_1 și β_1 :

$$A_1 \sin \beta_1 = z_1 \quad \text{și} \quad A_1 \cos \beta_1 = \left(v_1 + \frac{z_1}{2T_0} \right) \tau$$

Rezultate numerice, calculate la uzina Davos, pentru închideri variind între 10 și 300 sec.

$T=184''$; $T_0=237''$; $\tau=200''$; $h_{rn}=2,84$ m; $\beta=201^{\circ}30'$; $\psi=1,17$

I. fază.

τ_1 sec	10	50	100	150	200	250	300
a^m	23,9	2,5	-0,17	-1,05	-1,51	-1,77	-1,96
b^m/s	0,2840	0,0570	0,0284	0,019	0,0142	0,0114	0,0095
Λ^m	73,0	14,6	7,3	4,87	3,65	2,92	2,42

II. fază.

z_1^m	-2,37	-2,24	-1,86	-1,40	-1,00	-0,65	-0,35
v_1^m/s	0,0200	0,0194	0,0190	0,0179	0,0168	0,0153	0,0140
β_1	-0,658	-0,684	-0,562	-0,466	-0,333	-0,230	-0,132
Λ_1^m	3,78	3,70	3,49	3,14	2,98	2,84	2,65
$z_{\max}^m$	1,69	1,67	1,63	1,58	1,56	1,54	1,52

În planșa No. II este dată interpretarea grafică a acestei metode, luând ca durată a închiderii $\tau_1 = 150$ sec.

Din calculele de mai sus rezultă că pentru $\tau_1 < 50$ sec. ridicarea maximală a apei din castel nu diferă aproape deloc de cea pentru închiderea bruscă. Deoarece $z_{\max}$ de-

pinde de variația energiei cinetice $\left(\frac{Mw^2}{2}\right)$ și cum în timpul scurt de mai puțin de 50 sec. vitezele din tunel, din cauza maselor mari de apă și a dimensiunilor sistemului, nu pot suferi variații însemnate, nici valorile lui $z_{\max}$ nu vor diferi prea mult. (De pildă în tabela precedentă $z_m = 1,63$ pentru $\tau_1 = 100$ sec. și $z_m = 1,70$ m. pentru închiderea bruscă $\tau_1 = 0$ deci 7 cm diferență).

La dimensionarea castelului se va ține seamă numai de valorile $z_{\max}$ și $z_{\min}$ corespunzătoare închiderii, respectiv deschiderii bruște totale, deoarece valorile acestea extreme, reprezintă maximul și minimul absolut al variației nivelului apei.

În cazul unei uzini hidraulice, ce deservește o rețea de căi ferate electrice, variațiile de curent la oprirea sau pornirea trenurilor și la urcări pe pante repezi etc. sunt atât de mari, încât regulatorul va trebui să închidă sau deschidă apa ce curge spre turbine după o altă lege decât cea dată de ecuația lineară de mai sus. De pildă s'ar putea scrie :

$$q = \varepsilon Q_n \left(1 + \varrho \sin \frac{t}{\tau_1} \right)$$

Unde debitul q crește repede, atingând valoarea maximă

$q = \varepsilon Q_n (1 + \varrho)$ pentru $t = \frac{\pi}{2} \tau_1$ apoi descrește până la minimum $q = \varepsilon Q_n$ pentru $t = \pi \tau_1$.

Ecuația fundamentală 3) se va transforma în:

$$6d) \quad \frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{1}{T_0} \cdot \frac{dz}{dt} + \frac{z}{T^2} + \frac{\varepsilon c_n}{T_0} + \frac{\varepsilon \varrho c_n}{T_0} \sin \frac{t}{\tau_1} + \frac{\varepsilon \varrho c_n}{\tau_1} \cos \frac{t}{\tau_1} = 0$$

Soluția ecuației se va obține prin combinarea soluției particulare și celei generale $z = z_1 + z_2$

$$6e) \quad z = -\varepsilon h_{rn} + \Lambda \cdot e^{-\frac{t}{2T_0}} \sin \left(\beta + \frac{t}{\tau} \right) + a \sin \left(\gamma + \frac{t}{\tau} \right)$$

$$6f) \quad v = \frac{\Lambda}{T} e^{-\frac{t}{2T_0}} \sin \left(\psi - \beta - \frac{t}{\tau} \right) + \frac{a}{\tau_1} \cos \left(\gamma + \frac{t}{\tau_1} \right)$$

Nivelul apei din castel va executa atunci o mișcare oscilatorie, cu turburări periodice, care poate da loc la fenomene de rezonanță ($\tau_1 = T$) dăunătoare instalațiilor. La castelul de apă al uzinei Davos—Klosters vom avea rezonanța când $\tau_1 = T = 184''$.

De exemplu pentru reducerea debitului la jumătate $q = \varepsilon Q_n = \frac{Q_n}{2}$ și luând pentru ε valoarea arbitrară 1,7 amplitudinea va fi:

$$a = \pm \varepsilon q h_{rn} \sqrt{\frac{T_0^2}{\tau_1^2} - 1} = \pm 1,99 \text{ m.}$$

$$\vartheta = 2 \pi \tau_1 = 1155'' \approx 20 \text{ min. (durata unei oscilații)}$$

Atât discuțiunea cât și rezultatele, în cazul deschiderii succesive, vor fi aceleași ca pentru închiderea succesivă, ținând însă seama de sensul mișcării (opus).

d) *Deversori.*

Dacă din calculul făcut, ridicarea maximală a nivelului apei din castel ar fi prea mare, vom fi siliți, din considerații de ordin economic — neputând depăși o anumită limită în înălțimea castelului, — să întrebuițăm un deversor care să golească apa, când nivelul ar trece de o anumită limită, hotărâtă de condițiile locale.

Dacă notăm cu z înălțimea nivelului apei din castel, iar cu i înălțimea muchiei deversorului față de nivelul N—N, oscilațiile nivelului, la închidere sau deschidere, în cazurile expuse sub a, b și c, se pot împărți în două perioade, după cu $z \leq i$:

I. Atât timp cât nivelul apei nu depășește înălțimea muchiei deversorului $z < i$ ecuațiile mișcării nivelului rămân neschimbate.

II. Dela $z > i$ va curge însă peste deversor o cantitate de apă:

$$Q = 2/3 \mu b h \sqrt{2gh} \quad (\text{formula lui Du Buat})$$

Nivelul se va ridica peste muchea deversorului cu înălțimea $h = z - i$, necesară, pentruca apa să poată curge peste muche (fig. 9, 10).

Înlocuind în ecuația 3)

$$c = \frac{Q_a}{F} = \frac{2 \cdot \sqrt{2g}}{3} \frac{u \cdot b}{F} (z-i)^{3/2} \quad \text{și} \quad \frac{dc}{dt} = \frac{c \cdot \cos \alpha}{F} \sqrt{z-i} \cdot dz$$

obținem o ecuație diferențială de ordin și grad superior. Rezolvarea ei ar fi foarte anevoioasă, și ar fi posibilă nu mai prin dezvoltarea în serie. Pentru a evita calcule prea lungi, facem o simplificare, transformând-o într-o ecuație de gradul I ușor integrabilă, prin rezolvarea căreia putem determina înălțimea nivelului din castel. Eroarea datorită simplificării aduse e neglijabilă, deoarece rezultatele obținute sunt suficient de exacte pentru nevoile tehnice.

Variația lui Q în funcție de h (fig. 10b) se reprezintă în realitate printr-o parabolă de curbura mică. Dacă presupunem, pentru simplificare, că variația ar fi lineară

$$Q = kh, \text{ unde constanta } k = \sqrt[3]{\frac{3}{2}} \mu^2 b^2 2 g \xi v_i F, \text{ și că apa}$$

nu va curge peste muchea deversorului când $z = i$ (teoretic) ci, cum se petrece în realitate, când înălțimea z va fi $I = i + \Delta i$, vom obține atunci ecuația mișcării pentru perioada a II

$$7) \quad \frac{d^2 z}{dt^2} + \left(\frac{1}{T_0} + \frac{k}{F} \right) \cdot \frac{dz}{dt} + \left(\frac{1}{T^2} + \frac{k}{F T_0} \right) Z - J \cdot \frac{k}{F T_0} = 0$$

Introducem apoi $y = z + m$, unde $m = \frac{J}{\left(\frac{F T_0}{k T^2} + 1 \right)}$

$$\frac{1}{T_0} + \frac{k}{F} = \frac{1}{T_1} \quad \text{și} \quad \frac{1}{T^2} + \frac{k}{F T_0} = \frac{1}{T_2^2} \quad \text{de unde:}$$

$$7a) \quad \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1}{T_1} \cdot \frac{dy}{dt} + \frac{y}{T_2^2} = 0$$

Ecuația va avea trei soluții după cum :

$$\frac{1}{T_2^2} = \frac{1}{T_1^2} - \frac{1}{4 T_1^2} \gtrless 0$$

Pentru o mai bună înțelegere se dau rezultatele numerice calculate pentru proiectul de studiu Davos—Klosters (vezi fig. 9 pl. II).

$Q = 4, 0 \text{ m}^3/\text{sec}$; $b = 5 \text{ m}$ (lățimea deversorului);

$i = 0$ (muchea deversorului la înălțimea nivelului de echilibru $N-N$).

La sfârșitul perioadei I vom avea:

$v = 0,014 \text{ m/s}$; $z = i = 0$; $t = 166 \text{ sec}$; $Q = Fv = 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$;

$k = 20,4 \text{ m}^2/\text{s}$; $m = 0,075 \text{ m}$; $T_1 = 9,8 \text{ sec}$; $h = z = \frac{2,8}{20,8} = 0,1345$

m ; $\Delta i = J = 0,08 \text{ m}$; $\frac{1}{\tau_2^2} = \frac{1}{10000}$; $\tau_2 = 100 \text{ sec}$.

Pentru perioada a II, facem $t_i = 0$; $z_i = 0,08 = i \text{ m}$
 $v_i = 0,014 \text{ m/sec}$. $A_1 = 7,64 \text{ m}$; $A_2 = -7,8 \text{ m}$; și deoarece

$\left(\frac{1}{\tau_2^2} > 0\right)$ soluția va fi reală:

$$y = \left(A_1 e^{\frac{t}{\tau_2}} + A_2 e^{-\frac{t}{\tau_2}} \right) \cdot e^{-\frac{t}{2 T_1}}$$

anulând prima derivată $\frac{dz}{dt} = 0$ obținem că primul maximum (absolut) $z_{\max} = 0,305 \text{ m}$; $t_{\max} = 90 \text{ sec}$.

e) Corectura lui h_r

Curgerea nefiind laminară ($h_r = v w$) cum am presupus, ci turbulentă ($h_r = \mu w^2$) ecuațiile stabilite în cazurile precedente, nu sunt riguros exacte. Ecuația fundamentală ce am obține luând $h_r = \mu w^2$, ar fi nu numai de ordinul, dar și de gradul al II. Soluționarea ei fiind foarte complicată Prof. Prasi la înlăturat dificultățile prin comparația curgerii laminare cu cea turbulentă, demonstrând prin calcule și exemple, că ecuațiile stabilite sub a, b, c, sunt valabile și în cazul general al curgerii $h_r = \mu w^2$, dacă înlocuim lungimea reală a tunelului sub presiunea L cu o lungime teoretică $L_t = (1 + a) \cdot L$, (unde coeficientul variază $a = 0,25$ și $a = 30$), căreia îi vor corespunde noile constante:

$$T_{ot} = \frac{(1+a)L}{v f} \quad \text{și} \quad T_t = \sqrt{\frac{(1+a)L \cdot F}{g f}}$$

L_t poate sluji la corectarea rezultatului numai pentru prima fază a mișcării cuprinse între un maximum și un minimum (L_t încluderea totală, ex. Davos, dela $z = -h_{rn} = -2,84 \text{ m}$ până la primul $z_{\max} = 1,7 \text{ m}$).

Pentru mișcarea nivelului dela $z_{\max}$ I până la proximal $z_{\min}$ II se poate determina o nouă lungime teoretică L_{II} cu ajutorul căreia calculăm T_{0II} T_{1II} și așa mai departe pentru fiecare fază oscilatorie.

În practică ne va interesa numai prima fază, așa că determinarea lungimii teoretice nu prezintă nici o dificultate, În toate calculele sub a, b, c și d vom înlocui lungimea reală cu $1,25.L$, ceiace nu modifică deloc felul calculului ci numai rezultatele numerice.

=====

2) Secțiunea castelului variabilă. ($F = \text{var.}$)

Dacă transformăm ecuația 1) ținând seama de legea continuității 2) înmulțind cu $(fw \cdot dt)$, vom obține ecuația: (fig. 13)

$$\gamma f \frac{L}{g} w \cdot dw + (\gamma f w \cdot dt) z + (\gamma f w \cdot dt) h_r = 0$$

$M = \gamma f L/g$ fiind masa apei din tunel, $\gamma f w \cdot dt = \gamma F v \cdot dt = dG$ creșterea greutateii coloanei de apă din castel în timpul dt , iar $(\gamma f w \cdot dt) h_r = dA_r$ lucrul ce corespunde frecărilor de rezistență a apei. Atunci ecuația se poate scrie:

$$M \frac{dw^2}{2} + z dG + dA_r = 0$$

Integrând ecuația între limitele $w = w_n$ ($z = -h_{rn}$) și ($w = 0$) ($z = z_{\max}$) vom avea:

$$-M \frac{w_n^2}{2} + \int_{-h_{rn}}^{+z_{\max}} z \cdot dG + A_r = 0$$

Dacă G este greutatea volumului de apă intrat în castel și $z =$ distanța centrului de greutate al acestui volum față de nivelul $N-N$ analog $z_s = y_s - h_{rn}$ putem scrie:

$$\int_{-h_{rn}}^{+z_{\max}} z \cdot dG = G \cdot z_s \text{ și}$$

$$8) \quad M \cdot \frac{w_n^2}{2} + G \cdot h_{rn} = G \cdot y_s + A_r \quad \text{numită ecuația bilanțului energiei.}$$

Rezultate numerice. (Davos—Klosters: $L=5000$ m.;
 $Q=4,0$ m³/sec

disponibilă în tone metri	E n e r g i e	intrebuin- țată în tone metri
1340	Energia cinetică a apei în tunel $\left(M \frac{w_n^2}{2}\right)$	—
2510	Energia potențială a greutateii $= G \cdot h_r$	—
—	Lucrul mecanic $= G \cdot y_s = 2,2 \cdot G$	1950
—	Lucrul de frecare $A_r = G \cdot h_r$ (mijlociu)	1900
3850	T o t a l	3850

Dacă sunt date dimensiunile castelului putem calcula ridicarea maximală $z_{\max}$. Se poate încă demonstra că $A_r = h_{rm} \cdot G$, înțelegând prin $h_{rm} = 0,75 \cdot h_{rn}$ o pierdere de înălțime mijlocie. Alegând o anumită valoare $z_{\max}$ putem dimensiona secțiunea F a castelului, după cum se vede în fig. 11 pl. II.

Din ecuația: $1340 + G \cdot h_{rn} = \frac{G \cdot y_{\max}}{2} + G \cdot h_{rm}$ (ex. Davos-K.) sau calculat pentru diferitele secțiuni ale castelului ridicările maximele $z_{\max}$ din $\left(y^2 - 1,38 y - \frac{2680}{F} = 0\right)$

F/f	16,6	33,2	49,6	66,3	82,8	99,5	132
F m ²	50	100	150	200	250	300	400
z m	5,2	3,06	2,13	1,70	1,19	0,92	0,53
V m ³	260	306	320	314	296	276	212

Când secțiunea castelului e variabilă putem rezolva problema și în cazul curgerii turbulente: $h_r = \xi \frac{L \cdot w^2}{R 2g}$. Din ecuațiile 1) și 2) pentru închidere totală $c = q/F = 0$ rezultă:

$$\frac{L \cdot f}{g} w \cdot dw + z \cdot F v \cdot dt + h_r F v \cdot dt = 0 \quad \text{unde } z F v \cdot dt = z \cdot dV.$$

Inmulțind cu $\frac{2g}{Lf}$ avem :

$$d(w^2) + \left[\frac{2g}{Lf} \cdot y + \frac{\xi}{fR} (w^2 - w_n^2) \right] dV = 0$$

de unde integrând obținem

$$9) \quad w^2 = w_n^2 - \frac{2g}{Lf} \cdot e^{-\frac{\xi V}{fR}} \int_0^V y \cdot e^{\frac{\xi V}{fR}} dV$$

Cu ajutorul acestei ecuații putem reprezenta grafic w în funcție de y respectiv V . În planșa No. III fig. 12 se poate urmări metoda întrebuintată :

Am determinat pentru secțiunea variabilă a unei variante a castelului Davos, curba $y=f(V)$, am construit

apoi curbele $e^{\frac{\xi V}{fR}}$; $y \cdot e^{\frac{\xi V}{fR}}$ și curba $\int y \cdot e^{\frac{\xi V}{fR}} dV$

Inmulțind această curbă integrală cu $\frac{2g}{Lf} e^{-\frac{\xi V}{fR}}$ vom obține

$$w_i^2 = \frac{2g}{Lf} e^{-\frac{\xi V}{fR}} \int y \cdot e^{\frac{\xi V}{fR}} dV.$$

Diferența între ordonatele ultimei curbe și acele ale orizontalei $w_n^2 = \text{constant}$, (w_i w_n au aceeași scară) ne dă valorile w^2 cu ajutorul cărora putem construi curba w . Verticala ce trece prin intersecția J a curbelor w_i^2 și w_n^2 , se întretaie cu curba $y=f(V)$ în punctul P , a cărei ordonată reprezintă ridicarea maximală a nivelului apei din castel y , căreia îi corespunde $w=0$.

II. Metoda Dr. Ing. Thoma.

În studiul ce vom rezuma mai jos, Dr. Ing. Thoma a făcut următoarele simplificări și presupuneri :

1) Din cauza elasticității conductei de oțel și a coloanei de apă din tunel și conductă se vor schimba în

decursul oscilațiunilor și presiunile apei. Variația debitului apei, ce corespunde acestor presiuni variabile, o considerăm neglijabilă.

2) Întârzierea acționării regulatorului, față de variația numărului turelor turbinei, să fie așa de mică ca să o putem deasemenea neglijă.

3) În calcule nu se ține seama de inerția apei din castel, deoarece lungimea tunelului este mult mai mare ca ridicarea maximală a nivelului apei din castel (exemplu $L=5000$ m față de $y=4,52$ m. Davos) și deci masa apei din tunel mai mare ca cea din castel ($1\,540\,000$ față de 92000 kg sec/m sau 100% față 6%).

4) Variațiunile oscilatorii ale căderii vor schimba debitul apei, deci și puterea turbinelor ($N = \frac{\gamma Q H}{75} \eta$). Pentru durata experienței să presupune însă $N = \text{const.}$

Mișcarea apei e dată prin ecuațiile :

$$10) \quad F \frac{dy}{dt} = \frac{75 \cdot N}{\gamma \eta (H_t - y)} - f \cdot w \quad (\text{continuitate})$$

$$11) \quad \frac{L}{g} \cdot \frac{dw}{dt} = y - \mu w^2 \quad (\text{Newton}) \text{ iar com-}$$

binația lor ne dă :

$$10a) \quad F \cdot \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{75 \cdot N}{\gamma \eta (H_t - y)^2} \cdot \frac{dy}{dt} - f \cdot \frac{dw}{dt} = \frac{75 \cdot N}{\gamma \eta (H_t - y)^2} \frac{dy}{dt} - \frac{fg}{L} (y - \mu w^2)$$

Introducem w din ecuația 10 :

$$12) \quad F \cdot \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{75 \cdot N}{\gamma \eta (H_t - y)^2} \frac{dy}{dt} - \frac{fg}{L} \left[y - \frac{\mu}{f^2} \left(\frac{75 \cdot N}{\gamma \eta (H_t - y)} - F \cdot \frac{dy}{dt} \right)^2 \right] \text{ sau}$$

$$12a) \quad (FH_t^2) \cdot \frac{d^2y}{dt^2} - (2FH_t) \cdot y \frac{d^2y}{dt^2} + Fy^2 \frac{d^2y}{dt^2} + \left(\frac{2g\mu F \cdot 75 NF H_t}{\gamma \eta fL} \right. \\ \left. - \frac{75 N}{\gamma \eta} \right) \frac{dy}{dt} + \left(\frac{fg H^2}{L} \right) y - \left(\frac{2fg H_t}{L} \right) y^2 + \left(\frac{fg}{L} \right) y^3 - \left(\frac{g \mu 75^2 N^2}{fL \gamma^2 \eta^2} \right) \\ - \left(\frac{2g \mu F 75}{fL \gamma \eta} \right) y \cdot \frac{dy}{dt} - \frac{g \mu F^2}{fL} \left(\frac{dy}{dt} \right) + \frac{2g \mu F^3 H_t}{fL} \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 \cdot y \\ - \frac{g \mu F^2}{fL} \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 \cdot y^2 = 0$$

Notăm parantezele constante cu $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, etc., atunci vom avea:

$$12b) \alpha y'' + \beta y'' \cdot y + \gamma y'' \cdot y^2 + \delta y' + \epsilon y + \xi y^2 + \eta y^3 + \delta + k y y' \\ + \lambda y'^2 + \mu y'^2 \cdot y + \nu y'^2 \cdot y^2 = 0 \\ \text{unde } y = z + h_r$$

Pentru oscilațiuni destul de mici neglijăm $z^2 \approx 0$; $z \cdot \frac{dz}{dt} \approx 0$ etc., fiind înfiniți mici de ordin superior. Vom avea atunci:

$$12a) \frac{d^2 z}{dt^2} (\alpha + \beta h_r + \gamma h_r^2) + \frac{dz}{dt} (\delta + k h_r) + z (\epsilon + 2 \xi h_r \\ + 3 \eta h_r^2) + (\epsilon h_r + \xi h_r^2 + \eta h_r^3 + \delta) = 0$$

ecuație diferențială de ordinul al II-lea cu coeficienți constanți, valabilă și când secțiunea ar fi variabilă.

Dacă înlocuim înălțimea ce corespunde rezistenței h_r cu aceea a curgerii de echilibru h_{rn} , se poate demonstra că constanta ultimă:

$$(\epsilon h_{rn} + \xi h_{rn}^2 + \eta h_{rn}^3 + \delta) = 0$$

(z se notează + deasupra și — sub nivelul de echilibru $N-N$). Ecuația 12c se transformă astfel:

$$13) \frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{\delta + k h_{rn}}{\alpha + \beta h_{rn} + \gamma h_{rn}^2} \cdot \frac{dz}{dt} + \frac{\epsilon + 2 \xi h_{rn} + 3 \eta h_{rn}^2}{\alpha + \beta h_{rn} + \gamma h_{rn}^2} \cdot z = 0$$

Integrând obținem $z = A e^{\frac{r_1 t}{\tau_1}} + B e^{\frac{r_2 t}{\tau_2}}$. De semnul coeficientului

$\frac{\delta + k h_{rn}}{\alpha + \beta h_{rn} + \gamma h_{rn}^2}$ depinde felul oscilației:

$$\delta + k h_{rn} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0 \quad [\alpha, \gamma \text{ și } (\beta h_{rn}) \text{ sunt totdeauna pozitive}]$$

înlocuind δ și k prin valorile lor:

$$\frac{2 g \mu F}{L f} (H_t - h_{rn}) = \frac{F H_n \lambda}{d^3 \pi / 4} = 1$$

vom avea ecuația ce caracterizează oscilațiile:

$$14) \frac{F \cdot H_n \lambda}{d^3} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \quad \text{amplitudinea oscilației} \begin{cases} \text{descrește} \\ \text{constantă} \\ \text{crește} \end{cases}$$

În această ecuație dimensiunile tunelului d , L sunt bine determinate, deoarece diametrul d nu poate depăși anumite limite, peste cari pierderile datorite rezistenței h_r ar fi prea mari. Vom alege atunci pentru secțiunea castelului F , acea valoare, pentru care oscilațiunile sunt amortizate. Amortizarea oscilațiilor crește în proporție directă cu F , deci pentru siguranță vom lua totdeauna un F mai mare decât cel calculat.

Oscilațiunile odată produse se pot amortiza mai ușor deschizând, prin un mecanism automat o supapă de scurgere, deîndată ce nivelul apei din castel a trecut peste o anumită limită.

O altă soluție ce înlătură pierderile prea mari de apă, este prevederea castelului cu un deversor. Cum nivelul apei din lac și castel (vase comunicante) suferă variații mari în decursul timpului, înălțimea muchiei deversorului ar trebui să varieze sincron cu nivelul apei. Costul mecanismelor ce ar realiza acest sincronism ar depăși în multe cazuri limitele admise în calculul rentabilității instalației.

Singurul mijloc pentru amortizarea oscilațiunilor rămâne atunci în dimensionarea potrivită a secțiunii castelului F .

Din rezolvarea ecuației 13 obținem trei secțiuni F_1 , F_2 , F_3 pentru cari oscilațiunile produse își schimbă caracterul:

$$F_1 = \frac{Lf}{2g\mu H_n} \left\{ \left[1 + \frac{100 \cdot f^2 H_n^2}{\mu N^2} (H_t - 3h_{rn}) \right] - \sqrt{\left[1 - \frac{100 f^2 H_n^2}{\mu N^2} (H_t - 3h_{rn}) \right]^2 - 1} \right\}$$

$$F_2 = \frac{Lf}{2g\mu H_n}$$

$$F_3 = \frac{Lf}{2g\mu H_n} \left\{ \left[1 + \frac{100 f^2 H_n^2}{\mu N^2} (H_t - 3h_{rn}) \right] + \sqrt{\left[1 + \frac{100 f^2 H_n^2}{\mu N^2} (H_t - 3h_{rn}) \right]^2 - 1} \right\}$$

Dacă neglijăm pierderea în înălțime h_{rn} ce corespunde frecărilor apei în tunel putem simplifica formula F_1 :

$$F_1 = \frac{N^2 \cdot L}{400 f g H_n^4}$$

1) Pentru $F < F_1$ vom avea o ridicare aperiodică a nivelului din castel, chiar pentru cele mai mici turburări ale stării de echilibru.

2) Pentru $F_1 < F < F_2$ vom avea oscilații periodice ce cresc.

3) Pentru $F_2 < F < F_3$ oscilațiile devin amortizate, iar

4) Pentru $F > F_3$ nivelul se va ridica aperiodic cu o mișcare lentă până la noua stare de echilibru (cazul cel mai avantajos).

Soluția dată de Dr. Ing. Thoma e valabilă numai în cazul oscilațiilor cu amplitudini mici. Se poate demonstra însă că și în cazul oscilațiilor mai mari, rezultatele sunt destul de exacte pentru nevoile tehnice.

Exemplu numeric (Davos—Klosters)

$L=5000$ m; $Q=4,0$ m³/sec; $N=14500$ CP; $f=3,02$ m²;
 $H_t = 366$ m; $H_n = 363$ m; $h_{rn}=2,84$ m; $\mu=1,57$ m;
 $F_1=0,0055$ m², $F_2=1,37$ m², $F_3=365$ m².

Diferența între rezultatele obținute după metoda Prof. Prasil și Thoma se poate explica prin simplificările introduse de fiecare autor.

III. Metoda Ing. Pressel.

Ing. Pressel consideră viteza medie a apei din castel (v) ca neglijabilă, față de cea din tunel ($w > v$). Debitul Q_1 înaintea închiderii sau a deschiderii, precum și Q_2 după închidere sau deschidere să fie constant.

Ecuatiile fundamentale sunt și aici date de legea continuității:

16) $Q_2 dt = F dz + fw dt$ și legea mișcării (Newton)

17) $\frac{dw}{dt} = \frac{g}{L} \cdot (z - \mu w^2)$ eliminând $\frac{dw}{dt}$ și w obținem:

18) $\frac{d^2 z}{dt^2} + \left[\frac{2g\mu Q_2}{fL} \right] \frac{dz}{dt} - \frac{\mu g F}{fL} \left[\frac{dz}{dt} \right]^2 + \left[\frac{gf}{LF} \right] z - \frac{\mu g Q_2^2}{fLF} = 0$

Soluția generală a ecuației fiind prea complicată ne servim de metoda diferențelor (vezi tabela ce urmează) neglijând infiniții mici de ordin superior.

$$18a) \quad \Delta z = \left[\frac{Q_2}{F} - \frac{f}{F} \cdot w \right] \Delta t$$

$$18b) \quad \Delta w = \frac{g}{L} (z - \mu w^2) \Delta t$$

Variind secțiunea castelului F, obținem diferite valori pentru ridicarea maximală a nivelului.

Exemplu numeric.

$$L = 4000 \text{ m}; d = 4 \text{ m}; f = 12,57 \text{ m}^2; \mu = 0.762;$$

$$\left[h_r = \frac{\lambda L}{d} \frac{w^2}{2g} = \mu w^2 \right]$$

Cazul I. Deschidere totală $Q_1 = 0$; $Q_2 = 37,7 \text{ m}^3/\text{s}$; $v_2 = 3 \text{ m/s}$; $F = 50 f = 628,32 \text{ m}^2$

$$\Delta z = -(0,06 - 0,02 w) \Delta t$$

$$\Delta w = (0,00245 \cdot z - 0,00187 w^2) \Delta t$$

Luăm pentru t de ex. valori din 10 în 10 sec. și calculăm valorile corespunzătoare z , w , ce se obțin, adunând coloanele Δw și Δz . In tabela următoare sunt date numai rezultatele din 30 în 30 sec. (fig. 14)

sec Δt	$\Delta z \text{ m}$	$z \text{ m}$	$\Delta w \text{ m/s}$	$w \text{ m/s}$
30	-0,591	-1,79	0,044	0,044
60	-0,556	-3,54	0,086	0,210
90	-0,497	-5,16	0,121	0,514
120	-0,418	-6,57	0,146	0,906
150	-0,328	-7,74	0,155	1,356
180	-0,236	-8,63	0,149	1,821
210	-0,149	-9,25	0,132	2,254
240	-0,075	-9,62	0,107	2,626
270	-0,015	-9,78	0,081	2,921
300	+0,027	-9,78	0,056	3,138
360	+0,075	-9,47	0,019	3,375

pentru $t = 4 \text{ min } 40 \text{ sec}$ obținem $z_{\min} = -9,8 \text{ m}$; $w_2 = 3,0 \text{ m/s}$; $h_2 = \mu w_2^2 = -6,86 \text{ m}$.

Cazul II. Deschidere parțială.

$$Q_1 = 12,57; w_1 = 1 \text{ m/s}; h_1 = -0,76 \text{ m.}$$

$$Q_2 = 37,77; w_2 = 3 \text{ » } h_2 = -6,86 \text{ m.}$$

$$z_{\min} = -7,88 \text{ m pentru } t = 6 \text{ min.}$$

Cazul III. Ridicarea maximală variază invers proporțional cu secțiunea F. Pentru a alege o secțiune facem mai multe calcule de probă pentru a determina z și F cele mai avantajoase. $F = 20$. $f = 251,4 \text{ m}^2$; $z_{\min} = -14,8$; $t = 160 \text{ sec.}$

Cazul IV. Pentru $F = 5$. $f = 62,85 \text{ m}^2$; $z_{\min} = -19,0 \text{ m}$, $t = 100 \text{ sec.}$

IV. Alte lucrări

Pentru complectarea studiului de față e nemerit să citez și câteva lucrări mai noi ce tratează problema castelului de apă luând de bază publicațiile Prof. Prăsil și a Dr. Ing. Thoma.

Ing. Aksnes (Kristiania 1914) a dat o soluție foarte simplă, dar valabilă numai pentru închiderea bruscă totală.

Pr. Dr. Ph. Forchheimer (Hydraulic 1914 pag. 353—363) a tratat problema castelului de apă folosind ecuațiile fundamentale stabilite de Prof. Prăsil și Ing. Thoma.

Ing. Johnson (U. S. A. 1915) și Ing. Wahlmann (Stockholm 1910 și 1915) au încercat să rezolve problema pentru tipurile mai moderne ale castelului de apă. Rezultatele lor sunt însă prea complicate și mult prea nesigure pentru a putea fi luate în considerație la proiectarea unui castel de apă.

Lucrarea Ing. F. Vogt (Trondhjem 1923), sistematică și bogată în soluționarea cazurilor speciale, se bazează în special pe studiile Ing. Johnson, Prof. Prăsil și Ing. Thoma, conține cercetări amănunțite asupra influenței rezistenței de amortizare ce corespunde frecării apei în castel și tunel. Ecuațiile fundamentale sunt:

$$19) \quad Q = w \cdot f + \frac{dz}{dt} \cdot F = n \cdot Q_n \frac{H_n - h_{rn}}{H}$$

$$H = H_n - \left[z \pm k_n \left(\frac{F}{f w_n} \cdot \frac{dz}{dt} \right)^2 \right] \text{ este înălțimea de cădere}$$

neto la timpul t și $n = \frac{Q}{Q_n} \cdot \frac{H}{H_n - h_{rn}}$ este gradul de încărcare a osiei turbinelor. Considerăm pierderea de presiune ce se naște în rezistența de amortizare r (fig. 20) a castelului de apă, proporțională (coef. k_n) cu pătratul debitului apei ce curge prin rezistență. Măsurând z în jos pozitiv și introducând valoarea H în ecuația (19) obținem:

$$19^a) \quad f \cdot w + F \frac{dz}{dt} = \frac{n w_n f (H_n - h_{rn})}{H_n - \left[z \pm k_n \left(\frac{F}{f w_n} \cdot \frac{dz}{dt} \right)^2 \right]} \quad \text{și ecua-}$$

ția mișcării:

$$20) \quad \frac{L}{g} \cdot \frac{dw}{dt} = z \pm k_n \left(\frac{F}{f w_n} \cdot \frac{dz}{dt} \right)^2 \pm h_{rn} \left(\frac{w}{w_n} \right)^2 \quad \text{Dacă no-}$$

tăm cu $x = \frac{z}{h_{rn}}$; $y = \frac{w}{w_n}$; $t_n = \frac{g h_{rn} t}{L w_n}$; $a = \frac{h_{rn}}{H_n}$; $b = \frac{k_n}{h_{rn}}$; $e = \frac{L f}{g F} \left(\frac{w_n}{h_{rn}} \right)^2$

putem transforma ecuațiile:

$$19^b) \quad y + \frac{1}{e} \cdot \frac{dx}{dt_n} = \frac{n(1-a)}{1-a \left[x \pm b \left(\frac{dx}{e dt_n} \right)^2 \right]}$$

$$20^a) \quad \frac{dy}{dt_n} = x + b \left(\frac{dx}{e dt_n} \right)^2 - y^2$$

Pentru închiderea totală $n=0$ deci $(19^c) \quad y + \frac{1}{e} \cdot \frac{dx}{dt_n} = 0$ și dacă notăm pentru curgerea apei spre castel, const., b negativ:

$$20^b) \quad \frac{dy}{dt_n} = x - b \left(\frac{dx}{e dt_n} \right)^2 - y^2$$

Combinarea acestor ecuații ne dă ecuația fundamentală pentru închidere:

$$21) \quad x + e \frac{dy}{dx} \cdot y - (1+b)y^2 = 0 \quad \text{care are drept}$$

soluție:

$$22) \quad y^2 = \frac{w^2}{w_n^2} = \left[\frac{e}{2(1+b)^2} + \frac{x}{1+b} \right] + \left[y_1^2 - \frac{e}{2(1+b)^2} - \frac{x_1}{1+b} \right] e^{-2 \left(\frac{1+b}{e} \right) (x_1 - x)}$$

Condițiile inițiale sunt $t_n = 0$; $x = x_1$; $y = y_1$; Dacă facem simplificarea $k_n = 0$ ($b = 0$) obținem ridicarea maximală:

$$Z_{\max} = h_{rn} \sqrt{e + \left(\frac{1+e}{2+3e}\right)^2} - \frac{1+2e}{2+3e}$$

Pentru calcularea castelilor moderne, cum vor fi expuse sub c, putem întrebuința ecuația 22 și soluțiile ei.

Cadrul mic al acestei lucrări nu-mi permite a expune mai amănunțit studiile amintite sub IV, mai ales că rezultatele lor nu prezintă ceva absolut nou față de lucrările tratate sub I și II.

Din rezultatele studiului Ing. Vogt citez următoarele: Pentru determinarea secțiunii castelului, pentru a avea oscilații amortizate, și a ridicării maximele $Z_{\max}$ a nivelului, trebuie introdus în calcul un coeficient minimal pentru rezistența curgerii apei, iar pentru $Z_{\min}$ o rezistență maximală (tunelul și castelul de exemplu în stâncă fără căptușeală de beton sau zid).

În unele cazuri s'au întrebuințat două castele de apă, unul înainte și altul după turbine, împărțind tunelul în două (fig. 21), de exemplu, în Suedia, la uzinele «Porjus» (vezi Teknisk Tidskrift 1915). Se arată că această împărțire este nefavorabilă, de oarece secțiunea minimală F necesară pentru a avea oscilațiuni amortizate devine prea mare. Pentru a înlătura fenomenele de rezonanță, trebuie observat ca ambele castele să nu aibă aceeași durată de oscilațiune.

Tunelul traversează, aproape totdeauna, la o adâncime oarecare, râuri și pârâuri, pe cari le introducem în el, ceea ce face ca secțiunea F să crească, micșorând astfel stabilitatea sistemului oscilator.

V. Resumat

Din expunerea critică a metodelor de mai sus, vom alege următoarele rezultate, necesare pentru dimensionarea practică a castelului de apă al unei instalații hidroelectrice:

a) Condițiile pentru felul oscilațiilor produse în sistemul oscilator castel-tunel de apă vor fi: Nivelul dintr'un castel

de apă cu o secțiune $F < 0,04. L.f$ va oscila, oricari ar fi condițiile de închidere sau deschidere, în mod aperiodic spre nivelul nou de echilibru; pentru $F < 0,04. L.f$ oscilațiile sunt periodice și anume pentru $\left(\frac{L N^2}{400 f g H_n^4}\right) < F < \left[\frac{L f}{2 g \mu H_n}\right]$

oscilații cu amplitudini ce cresc, pentru :

$\left(\frac{L f}{2 g \mu H_n}\right) < F < (0,04 L. f)$ oscilații amortizate. Cazul

$F < \left[\frac{N^2 L}{400 f g H_n^4}\right]$ n'are aplicare practică, pentru că, oscilațiunile deși sunt aperiodice, vor lua naștere la cele mai mic turburări a stării de echilibru. Oscilațiile mici, produse de mersul neregulat al turbinelor, mărite de creșterea încontinuu a amplitudinei, datorită secțiunii prea mici a castelului de apă, vor împiedica buna funcționare a turbinelor.

b) Ridicările maxime resp. minime ale nivelului la închiderea sau deschiderea totală bruscă vor fi egale în mărimea lor absolută $z_{\min} = -(z_{\max} + h_{rn})$.

c) Valoarea aceasta a lui $z_{\max}$ se poate calcula mai simplu după metoda bilanțului energiei:

$$\left[\frac{\gamma f L}{g}\right] \frac{w_n^2}{2} + G h_{rn} = G y_s + G.0,7. h_{rn}$$

Dacă F este cunoscut putem calcula ridicarea maximală, sau invers din z secțiunea.

d) Când $z_{\max}$ este prea mare se poate reduce prin un deversor, care va permite scurgerea apei când nivelul ar depăși o anumită limită (deversorul poate fi dispus și în așa numitele ferestre ale tunelului).

e) De mare însemnătate este și cunoașterea duratei oscilațiunilor :

$$t = 2 \pi \tau = 2 \pi \sqrt{\frac{4 L^2 F}{4 f g L - v^2 g^2 F}}$$

de oarece s'ar putea întâmpla ca variația mișcării regulatorului sau a curentului distribuit trenurilor electrice etc., să aibă aceiași durată de oscilație ca sistemul castel-tunel de apă, cciace ar produce fenomene de rezonanță, dăunătoare instalației.

C) Date constructive asupra castelului de apă

Condițiile locale au o influență mare asupra executării și a dispoziției castelului de apă. Dispunerea castelului în stâncă e mai avantajoasă din punctul de vedere al rentabilității, a minimului cheltuelilor de întreținere și al evitării înghețului. Secțiunea nu trebuie să fie constantă și circulară, din contră s'a dovedit ca cea mai potrivită formă, două camere dispuse la înălțimile extreme ale nivelului și unite prin un puț vertical sau înclinat.

Fig. 15 reprezintă cele trei secțiuni a castelului uzinei «Amsteg». Camera superioară, așa numită cameră de descărcare, prevăzută cu o ventilație are o lungime de 67 m. și secțiunea 33 m. (Dimensiunile date în fig. 15, 16, 17, corespund diferitelor soluții propuse pentru proiectul uzinei Davos-Klosters). Camera inferioară numită tunelul-rezervor ($l=80$ m.) face cu axa tunelului un unghi de 60° . Ambele camere sunt împreunate printr'un puț vertical de 38, 5 m.² în secțiune. În partea inferioară se vede grătarul des ($20 \text{ m}^3/\text{m.}$) și un canal de drenaj.

Fig. 16 reprezintă construcția castelului «Löntschwerk». În camera superioară ($l=35$ m. și 40 m.^2 secțiune) se poate vedea deversorul, care menține nivelul maximal la cota 1574 m. Camera inferioară ($l=40$ m. și 30 m.^2 secțiune) este așezată perpendicular pe axa tunelului. Puțul înclinat (1:1,7) face în proiecția orizontală un unghi de 30° cu axa tunelului.

În fig. 22 se poate vedea schița unei construcții originale care s'a proiectat anii trecuți pentru uzinele «Nore» Norvegia.

O soluție interesantă și unică, ne reprezintă fig. 17, castelul cu trepte a uzinelor Albula a orașului Zürich. Ca deversor s'a întrebuițat un tub central pentru mărginirea nivelului maximal. Spargerea formei acesteia în stâncă s'a dovedit însă prea costisitoare.

Unde terenul n'ar fi prielnic pentru construcția în stâncă (fie că nu-i muntos sau rocile's poroase etc.) se pot întrebuița turnuri de apă construite în fier sau beton armat. Turnul de apă fig. 18 al uzinei Duluth (vezi Eng. Rec. VII. 1907) de exemplu, are o înălțime totală de 73, 43 m.

Reservorul înalt, nituit din table de oțel, are o capacitate de 1165 m. și este legat printr'un tub de 1830 m/m. diametru și lung de 46 m. cu conductele de apă. Intreaga construcție este susținută de 4 ferme.

Ca exemplu de castel executat în beton armat citez construcția elegantă a firmei Maggi în Singen (Eisen & Beton Zeitschr. 1910) de 43 m. înălțime.

Ceva mai simplă dar tot așa de frumoasă și estetică este construcția castelului în beton armat «Seckenheim» lângă Neckar.

Nădăjduesc că lucrarea de față «o contribuție modestă la rezolvirea problemei însemnate a castelului de apă», va avea darul să deștepte luarea aminte a corpului nostru tehnic asupra unei probleme, a cărei ignorare a cauzat în trecut atâtea pagube și turburări în funcționarea uzinelor hidro-electrice cu presiune înaltă.

Zürich Oct. 1923.



Conferință asupra convențiilor internaționale derivând din tratatele de pace, cu privire la porturi, căi de comunicație pe apă, căi ferate, etc.

Domnilor,

Expunerea pe care voi avea onoarea să o fac înaintea Dv., are de scop ca în mod cât se poate de sumar și atât cât permite cadrul unei conferințe, să desvălătucese firul atât de încurcat al actelor și faptelor derivate din tratatele de pace, după care urmează să se conducă în viitor toate țările în materie de comunicațiuni, tranzit, căi ferate, porturi, căi navigabile, etc.

Expunerea este prea vastă pentru a fi epuizată într-o singură conferință. Însă voiu căuta ca atingând numai punctele esențiale ale scopului urmărit, să pun auditoriul în măsură să cunoască de unde am început, ce drum am parcurs și unde am ajuns. După ce firul greu și noduros va fi desfășurat, se va putea aprecia dacă aceia cari au fost trimiși să reprezinte țara și-au îndeplinit sau nu datoria întru apărarea intereselor ei.

Se va putea în afară de aceasta ca ori cine să cunoască situațiunea generală a problemelor așa de dificile desbătute în Conferințele ce au urmat după tratatele de pace.

Domnilor,

În primăvara anului 1919, după încheierea armistițiului care punea sfârșit marelui războiu destinat să schimbe harta

Europei, Delegația română având în cap pe D-l Prim-ministru Ioan I. C. Brătianu, pornea la Paris pentru ca să ia parte la sfătuirile trebuincioase pentru întocmirea tratatelor de pace.

Am plecat înghesuiți în niște vagoane cum a dat Dumnezeu, unele împrumutate din garnitura Regală, căci starea materialului nostru rulant era de plăns.

Suferințele îndurate în timpul refugiului și privațiunile de tot felul, influențaseră mult moralul nostru.

Ajunși la Paris, am fost repartizați să lucrăm în diferite Comisiuni, după felul cunoștințelor noastre. Unii dintre noi am fost repartizați să lucrăm în Comisiunile așa denumite a porturilor, căi de apă, căi ferate și tratamentul navigației.

Aceste Comisiuni, cari aveau să se ocupe cu chestiunile relative la stabilirea regimului viitor al comunicațiilor, în legătură cu regimul economic, se compuneau din specialiștii cei mai de seamă ai țărilor aliate și asociate. Mulți miniștri ai unora din aceste țări au luat parte în aceste Comisiuni.

Trebue să vă mărturisesc că la început am fost primiți cu multă răceală și abia dacă ni s'a dat loc ca să participăm într'una din subcomisiunile însărcinate cu studiarea unor chestiuni referitoare la partea tratatului de pace numită a porturilor, căilor de apă și căi ferate.

Încetul cu încetul am putut să ne introducem, să luăm parte la discuțiuni, să arătăm nevoile țării noastre și să participăm efectiv la lucrările Comisiunii în chestiune. Nu este locul să intrăm aci în detaliile discuțiilor urmate, căci cu toții cunoașteți rezultatele, cari sunt acelea cuprinse în tratatele de pace. Dintre factorii importanți cari au contribuit la realizarea rezultatelor obținute în materie de comunicațiuni, trebuie să menționez pe veneratul nostru președinte, D-l Ștefănescu și pe D-l Gheorghiu, Secretarul General al Ministerului de Finanțe.

Dar în afară de tratatele de pace propriu zise, toate țările reprezentate la Conferința păcii, au căzut de acord și au constituit cea mai frumoasă și cea mai umanitară instituțiune, denumită *Societatea Națiunilor*.

Organizarea acestei instituțiuni s'a făcut pe baza unui act fundamental numit *Pactul Societății Națiunilor*.

Ce este Societatea Națiunilor? Ea este o creațiune

mutuală internațională, care are de scop ca să garanteze pacea și siguranța Națiunilor, asigurând cooperațiunea între ele pe baza unor obligațiuni și angajamente reciproce în sensul de a nu recurge la război, de a întreține în mod deschis relațiuni internaționale fondate pe dreptate și onoare, de a respecta riguros regulile internaționale, de a face să domnească dreptatea și de a respecta în mod scrupulos toate obligațiunile tratatelor în rapoartele mutuale, ale popoarelor organizate.

Un reprezentant de seamă al Marelui Britanii la Conferința Păcii, într-o expunere făcută înaintea inginerilor din Londra în 1921, compara Convențiunea sau Pactul Societății Națiunilor cu un acoperiș suportat de o schelă.

Sub adăpostul acestui acoperiș, Națiunile îmboldite mai mult sau mai puțin de învățămintele noului război, încearcă să pună fundațiile și să zidească zidurile unei construcțiuni de cooperațiuni internaționale.

Incumbă celor în drept a se gândi dacă se poate ajunge la un rezultat mai bun, așezând tinichigerie pe acoperiș, în momentele de față sau să contribuie la construcțiunea edificiului întreg de care depinde siguranța lui, lăsând să modifice acoperișul mai târziu într'un moment mai favorabil, când nu va mai fi teama să nu-și stingherească progresul lucrărilor. Conferențiarul arată că ori care ar fi considerațiunile asupra Ligei Națiunilor, nimeni până azi n'a propus un mijloc efectiv prin care să împiedice reînceperea unui război mondial și că prin urmare dacă acoperișul de care am vorbit s'ar prăbuși sub un efort mare, atunci după toate probabilitățile civilizația actuală ar fi copleșită de ruinele edificiului.

Nu se poate o caracterizare mai potrivită a rolului și situațiunei Ligei Națiunilor creiată prin tratate.

Dar să urmărim firul expunerii noastre.

În dorința de a face ca Națiunile să se pună la lucru și să clădească edificiul ce am menționat, Societatea Națiunilor, chiar imediat după ce Comisiunea noastră de specialiști și-a terminat lucrările pregătitoare pentru alcătuirea tratatelor de pace, după cererea Guvernului Francez și pentru a se profita de prezența acolo a specialiștilor țărilor aliate și asociate, a însărcinat aceiași Comisiune ca să pre-

gătească lucrările pentru elaborarea unor Convențiuni care să răspundă dispozițiilor prevăzute în articolul 23 al. *e* al pactului Ligei Națiunilor și anume să asigure garanția și menținerea libertății comunicațiilor și a tranzitului precum și un echitabil tratament de comerț al tuturor membrilor Societății. Comisiunea de mai sus care se ocupase cu elaborarea articolelor din tratatul de pace, relative la libertatea comunicațiilor, a fost complectată și cu reprezentanți ai țărilor neutre, precum: Suedia, Norvegia, Danemarca, Spania, Elveția, etc. și a fost denumită Comisiunea pentru studiul Convențiunilor relative la libertatea tranzitului, la regimul căilor navigabile de interes internațional, la regimul internațional al porturilor maritime și la regimul căilor ferate de interes internațional.

După lungi și laborioase lucrări, această Comisiune, lucrând timp de 6 luni, a ajuns să întocmească proiectele în chestiune cerute de Societatea Națiunilor.

Toate discuțiunile urmate și lucrările pregătitoare au fost tipărite în așa numita Carte Verde care a fost înaintată Secretariatului General al Societății Națiunilor.

Pentru a se da forma definitivă a proiectelor de convențiuni, pregătite de această Comisiune de studii, Societatea Națiunilor a convocat toate Statele din toate continentele ca să ia parte la I-a Conferință a Societății Națiunilor, care avea să examineze proiectele pregătite de Comisiunea de mai sus și care avea să hotărască sub ce formă ele trebuiau să fie puse în aplicare.

La această conferință care s'a deschis în luna Martie 1921 la Barcelona, sub președinția D-lui M. Hanotaux, au luat parte 44 de state reprezentate prin mai mulți specialiști și miniștri plenipotențieri.

Această Conferință de la Barcelona, a avut o înrăurire binefăcătoare asupra scopului urmărit de Societatea Națiunilor, căci odată stabilit contactul și relațiunile dintre reprezentanții diferitelor țări, prin schimburi de vederi, prin discuțiuni importante, prin cunoasterea și cercetarea intereselor diferitelor țări mondiale, într'o atmosferă de amicală colaborare și în dorința de a se ajunge la soluțiuni multumitoare pentru toate popoarele, s'a putut pune baza, prima

piatră fundamentală a legăturilor economice între diferitele state.

De la această conferință pornește imboldul către înțelegerile și acordurile ulterioare prin lucrările efectuate în diferitele Conferințe și Comisiuni pe cari le vom vedea și pe care le vom trece în revistă după ce vom arăta rezultatele obținute în această primă Conferință mondială a Națiunilor.

Lucrările Conferinței de la Barcelona.

Domnilor;

Înainte de a intra în examinarea lucrărilor Conferinței de la Barcelona și a rezultatelor dobândite, să facem o mică digresiune pentru a arăta că situațiunea nenorocită în care se găseau căile de comunicațiune după războiu, nu putea aștepta rezoluțiunile greoaie ale unor conferințe.

În adevăr, starea în care au rămas căile de comunicație după războiu, mai ales în unele țări greu încercate din Europa, era deplorabilă. Linii ferate în parte distruse, lucrările de artă aproape desființate, materialul rulant ruinat, uzat sau stricat cu totul, șoselile degradate prin circulațiune intensă și prin neîntreținere, porturile bombardate și ruinate, vasele de pe Dunăre înecate în calea navigabilă, în fine instalațiunile și aproape tot complexul de aparate necesare comunicațiilor, ars, desființat, furat sau distrus.

Țara noastră supusă năvălirilor dușmanilor din toate părțile, a avut să sufere în această privință mai mult de cât ori care alta. Dacă se mai adăugă peste toate acestea și pierderile diverse ce am suferit în personal și surmenajul celui rămas în ființă, ne putem închipui starea de plâns în care încheerea armistițiului, a găsit căile noastre de comunicație în special și în unele părți ale Europei în general.

Dacă ne gândim apoi la schimbările profunde în frontierele vechilor state, cari au dat naștere la schimburi fundamentale în exploatarea și administrațiunea nouilor rețele de comunicațiune, la greutățile de natură politică cari im-

puneau schimburi în relațiunile economice între state, deci în orientarea transporturilor ; apoi dacă mai adăogăm vrajba între unele state vecine, create prin noua alcătuire a frontierelor, ne putem da seama de haosul în care se găseau căile de comunicațiune după războiu, haos care nu mai permitea reluarea relațiunilor internaționale între state.

Față de această situațiune, cu mari greutate și cu ajutorul țărilor ce mai puteau să-l dea, în anul 1919 s'au organizat două trenuri internaționale, unul Paris-Viena-Varșovia, altul Simplonul Orient-Expres. Toți aceia cari au voiajat în acele timpuri cu aceste trenuri își reamintesc de sigur timpurile primitive când omul trebuia să-și apere viața și avutul, cum puteau. Când cineva pleca din Paris la București nu știa nici când nici cum va ajunge la București. Patrulile militare interaliatate supravegheau cât putea furturile ce se efectuau în parcursul diferitelor țări traversate de aceste trenuri.

Pentru a se înlesni reluarea relațiunilor economice între state, tot în acel timp s'a constituit o Secțiune a Consiliului superior economic, care avea de scop pe de o parte să înlesnească transporturile alimentelor necesare țărilor sărăcite de pe urma războiului, pe de altă parte să ajute administrațiunile de căi ferate, prin materiale și personal experimentat spre a-și reorganiza rețelele lor de comunicație.

Nesiguranța era așa de mare în acele timpuri, în cât trenurile de ajutor erau garantate fie prin supravegherea comisiunilor militare interaliatate, fie prin schimburi de vagoane la frontieră.

Tot în scopul de a se accelera reluarea relațiunilor între diferite state și în special între statele succesoare ale Austro-Ungariei, s'a instituit în anul 1920 la Viena, o Comisiune așa numită *de circulațiune*, care deocamdată a hotărât să marcheze materialul de circulațiune înainte de a se face repartițiunea definitivă conform tratatelor.

Lucrările și eforturile acestei Comisiuni au condus după cum vom vedea la stabilirea înțelegerii de la *Porto-Rosa*. Până acum, după cum am văzut, au fost adoptate măsuri provizorii, încercări timide pentru a se ajunge la stabilirea relațiunilor internaționale.

Prima conferință în vederea reluării relațiunilor eco-

nomice între state, a fost convocată în cursul luni Iulie 1920, la Paris, de către Secțiunea Comunicațiilor a Consiliului economic de care am vorbit mai sus, la care au fost invitați reprezentanții tehnici ai țărilor din Europa, și în care s'au studiat mijloacele cele mai potrivite pentru restabilirea serviciilor postale și telegrafice dinainte de războiu, precum și un angajament provizor pentru înlesnirea comunicațiilor prin telegrafie fără fir.

În ce privește comunicațiile internaționale pe căile ferate, abia în luna Mai 1921, s'a elaborat la *Stresa*, o convențiune între statele din Europa, convențiune ce poartă denumirea de *Convențiunea de la Stresa*, prin care pentru prima oară după războiu se hotărăște reluarea circulațiunii internaționale a vagoanelor în toată Europa.

Această convențiune pusă în vigoare la 1 Ianuarie 1922, simplifică formalitățile dinainte de războiu și stabilește un sistem uniform pentru schimbul vagoanelor între diferitele rețele de căi ferate din Europa.

Dar, toate aceste chestiuni se desbăteau în vederea înlesnirilor cât mai mari cari sunt impuse în general de relațiunile internaționale.

Nu este fără interes să remarcăm că atunci când se pregăteau la Paris lucrările pentru stabilirea proiectelor de convențiuni ce urmau să fie cercetate în conferința de la Barcelona, în luna Octomvrie 1920, s'au chemat la Paris experții tuturor țărilor Europene spre a discuta chestiunea înlesnirilor pașapoartelor, formalităților vamale, acordare de bilete directe, etc.

Discuțiunile urmate în această conferință au condus la rezultate satisfăcătoare, cari deși până azi nu au fost puse în aplicare în toate țările din motive privitoare la situațiuni politice neclare, totuși ele constituiesc un imbold pentru viitor ca aceste formalități să fie simplificate și aplicate prin mijloace civilizate.

Ajungem astfel, Domnilor, la *Conferința de la Barcelona*.

Spuneam că ea a fost deschisă la 1 Martie 1921 și a început lucrările având ca bază de discuțiune proiectele pregătite de Comisiunea specialiștilor cari au lucrat la Paris după invitațiunea Societății Națiunilor în vederea aplicării art. 23 al. e din Pactul Societății.

Domnilor,

Conferința de la Barcelona întrece în importanță o adunare internațională obicinuită pentru a discuta o chestiune oarecare într'un cadru redus.

Această conferință era prima adunare convocată de Societatea Națiunilor, la care trebuia să ia parte toți reprezentanții direcți ai tuturor Guvernelor, pentru a elabora convențiuni internaționale după un program anume stabilit care cuprindea obligațiuni reciproce între diferitele state mondiale.

Nu se cunoaște în istoria popoarelor o conferință de asemenea natură, cu caracter așa de universal, care să fi tratat subiecte așa de complexe, așa de speciale cu privire la interesele popoarelor și care să fi putut lua rezoluțiuni imediate obligatorii.

Această conferință pregătită spre a lucra într'un domeniu așa de vast, poate fi considerată ca o conferință de pace în materie de comunicațiuni internaționale, între toate statele independente, cari tratate pe un picior de egalitate, aveau să-și spuie cuvântul lor.

Această conferință fiind prima operă a Societății Națiunilor către o cooperațiune universală între popoare, în spiritul Pactului Societății, orice nereușită a ei, avea să se repercurteze asupra mijloacelor viitoare ale Societății Națiunilor pentru realizarea scopului creerei ei.

Rezultatele ce aveau să se dobândească în această conferință, ieșeau prin urmare din cadrul rezolvirii unor probleme de ordin pur tehnic, pentru a îmbrățișa un orizont mai mare, în legătură cu punerea în aplicare a programului Societății Națiunilor.

Scopul conferinței întrecea în importanță metodele întrebuintate până acum, în politica transporturilor diferitelor state.

Sistemul întrebuintat mai înainte de a acorda sau refuza înlesniri comunicațiilor internaționale, după bunul plac al diferitelor Guverne, prezenta neajunsurile de a închide cât mai mult barierele economice, în loc de a le lăsa o mai mare libertate, apoi de a stingheri comerțul universal, prin măsuri de represalii economice sau rivalități politice,

contribuind astfel prin împiedicarea cooperățiunii internaționale la un spor de preț al produselor și deci la o scumpire a vieții.

În afară de aceasta, asemenea mijloace pot conduce la războaie, căci statele ce nu ar putea să obțină expansiunea necesară vieții lor, prin piedicele sau refuzul transporturilor pentru importățiunea sau exportățiunea produselor lor, s'ar vedea nevoite să caute a obține prin forță ceea ce nu li s'ar acorda de bună voie.

Introducându-se în convențiune principii, garanții și sancțiuni în caz de neînțelegeri, prin apelare la dreaptă judecată a unui organ internațional, se pot evita asemenea calamități.

În scurtul timp de 6 săptămâni cât a durat conferința dela Barcelona, nu se puteau negreșit rezolva toate problemele cu privire la comunicațiile internaționale, căci aceasta reprezintă o operă grea ce nu se poate termina de cât în decursul timpului, prin studii aprofundate și prin concursul organelor speciale ale diferitelor țări.

Trebuia însă făcut un început și atacate chestiunile cele mai urgente, cele de prima necesitate ca să se pună temelia pentru rezolvirea problemelor viitoare, în alte conferințe.

Primele necesități ale transporturilor internaționale, care s'au prezentat examenului conferinței, erau acelea referitoare la transportul *în tranzit* a mărfurilor și pasagerilor și acelea relative la transporturile pe căile navigabile de interes internațional.

Ce se înțelege prin transporturi în tranzit?

Dacă o țară, să-i zicem *A*, are nevoie să-și transporte produsele sale și voiajorii ce-i aparțin, către o țară *C*, trecând pe căile de comunicație situate pe teritoriile țării *B*, se zice că țara *A* își tranzitează mărfurile și pasagerii prin țara *B* către țara *C*. Țara *A* se chiamă țara de proveniență, țara *C*, țara de destinație, iar țara *B* se chiamă țara *tranzitară*. Țara *A* se mai chiamă țara *tranzitantă*.

Să luăm un exemplu. Când Polonia trimite mărfurile și pasagerii aparținând naționalității sale, în Turcia, trecând prin România, Polonia se chiamă țara *A*, sau tranzitanta, sau de proveniență, Turcia se chiamă țara *C* sau de destinație, iar România se chiamă țara *B* sau tranzitară.

Deși mai înainte de război existau acorduri și convențiuni speciale, cunoscute sub denumirea de *uniuni*, care permiteau asemenea feluri de schimburi internaționale, totuși nu se pornea de la o idee generală unitară în stabilirea unor asemenea convențiuni și din această cauză se întâmplau în foarte dese cazuri deosebiri de vederi în interpretări, favoruri acordate unor state față de altele, ceea ce de multe ori conducea la conflicte cu consecințe serioase.

Prin instituirea pe lângă Societatea Națiunilor a unui organism permanent cu caracter tehnic, însărcinat cu pregătirea tuturor convențiunilor generale care să concilieze interesele internaționale mondiale, deosebirile de tratamente și de interpretări din punctul de vedere al intereselor generale vor dispărea și în toate cazurile se va realiza un pas înainte către înfrățirea popoarelor.

Conferința de la Barcelona, a Societății Națiunilor, a fost chemată să realizeze acest nobil scop, acela de-a ajunge la legiferarea uniformă și comună a relațiilor internaționale, astfel că toate țările conducându-se după aceleași principii, să nu poată aduce nici o piedică libertății comunicațiilor în lumea întreagă.

Ce rol mai sublim pentru Societatea Națiunilor poate fi altul de cât acela de a aduce armonie între state în privința libertății comunicațiilor, sursa necontestată de atâtea conflicte și războaie.

Cum spuneam, chestiunile cari au fost tratate la Barcelona au fost următoarele:

a) Chestiunea libertății tranzitului, b) chestiunea căilor navigabile, c) convențiunea căilor ferate de interes internațional, d) regimul porturilor internaționale, e) dreptul pavilionului țărilor fără litoral maritim și în fine f) instituirea unui organism tehnic numit «Comisiunea permanentă a comunicațiilor și tranzitului pe lângă Societatea Națiunilor».

Dintre toate aceste chestiuni, fără îndoială că chestiunea *libertății tranzitului* este cea mai importantă, ea îmbrățișând un câmp mai general, pe când celelalte chestiuni se raportă la situațiuni de ordin mai special.

Vom examina în cele ce urmează principiile Convențiilor sau recomandațiunilor la cari s'a ajuns la Barcelona.

Principiul Libertății Tranzitului se poate concretiza

în sensul că transportul mărfurilor sau pasagerilor cari ar pleca dintr'o țară de proveniență pentru a ajunge la o țară de destinație, trecând prin una sau mai multe țări intermediare, să se facă astfel ca și cum aceste țări intermediare nu ar exista, adică să nu se ție seamă de nici o altă considerațiune de cât aceea a interesului comercial.

În virtutea acestui principiu, statul tranzitar rămâne liber și suveran pe propriile sale teritorii, însă nu poate să împiedice, punând condițiuni grele, transporturile internaționale pe teritoriile sale, abuzând de situațiunea lui geografică.

Situația creiată de nouile frontiere, prin privațiunea unor state de a avea acces direct la mare, justifică înțelegeri internaționale de felul convențiunei relative la libertatea tranzitului. Concluziunea unei convențiuni de asemenea natură a dat naștere la greutăți enorme, căci trebuia să se țină seamă de respectarea intereselor naționale, de existența unor acorduri internaționale, de legile și obiceiurile naționale, de greutățile adaptării ei la diferitele situațiuni locale și în special a aceloră creiate de război etc...

De accia în această conferință s'a căutat să se țină seamă de toate aceste considerațiuni și abia s'a ajuns la realizarea a două convențiuni: una relativă la tranzitul pe căile ferate și pe căile navigabile, alta la regimul căilor navigabile; pentru celelalte proiecte de convențiuni relative la regimul internațional al căilor ferate și la acela al porturilor maritime, s'au emis numai dorința și recomandatiunea de a se studia și ajunge cât de curând la concluziunea lor.

Vom vedea în cele ce urmează că și aceste două convențiuni au fost elaborate și acceptate la conferința de la Geneva din anul 1923.

Convențiunea relativă la traficul pe șosele a fost amânată, însă de sigur în viitor se va ajunge și pentru acest fel de comunicațiuni la stabilirea acelorăși principii ca și pe căile ferate. De asemenea nu s'a discutat la Barcelona nici chestiunea libertății tranzitului pe căile aeriene, de oarece pentru acestea există deja o convențiune internațională aeriană.

Iată, cât se poate de scurt, ce conține *Convențiunea relativă la libertatea tranzitului*.

Convențiunea definește tranzitul așa după cum am spus mai înainte. Stabilește principiul facilitărei liberului tranzit pe căile ferate și pe căile de apă pe parcursul cel mai apropiat tranzitului internațional, fără nici o distincțiune de naționalitate sau pavilion de origină, de proveniență de intrare, de ieșire și de proprietate. De asemenea statele se obligă a autoriza tranzitul pe apele lor teritoriale, conform însă unor anumite condițiuni și rezerve de folosință. Acest ultim aliniat de a se preciza condițiunile tranzitului în apele teritoriale s'a introdus după cererea noastră de a se trata altfel apele interioare ca cele internaționale.

Convențiunea stabilește de asemenea principiul că transporturile în tranzit să nu fie supuse la nici o taxă prin faptul tranzitului, în afară de drepturi sau remunerații destinate a acoperi cheltuelile de supraveghere și de administrațiune impuse de tranzit.

Se mai prevede că tarifele ce se vor aplica transporturilor în tranzit să fie echitabile, ținându-se seamă de condițiunile traficului și de concurența pe căile de transport, să fie astfel ca să înlesnească pe cât posibil traficul internațional și să nu depindă nici direct nici indirect de naționalitatea proprietarului oricărui instrument de transport.

Permite unele restricțiuni și măsuri de protecțiune necesare statelor pentru a se proteja contra pătrunderii în țară a unor persoane indesezirabile, contrabanda, propagarea maladiilor la animale și vegetale sau pentru a împiedica tranzitul mărfurilor periculoase precum : opiu, medicamente interzise, arme și în genere toate categoriile de traficuri declarate ca ilicite prin convențiunile internaționale speciale.

Convențiunea permite unui stat care a aderat la ea, să împiedice tranzitul unui stat care nu a aderat cu condițiunea ca prin această măsură să nu aducă pagube unui stat contractant.

Ea admite o derogare de la principiile de mai sus, atunci când sunt în joc interese privitoare la apărarea țării sau considerațiuni superioare cu privire la interesele vitale ale ei. Dar aceste limitări vor trebui făcute astfel ca să nu se abuzeze în sensul de a împiedica tranzitul internațional.

Aceste derogări au fost introduse după multe insistențe ale delegațiunei române. Ele s'au lămurit și mai bine în noua convențiune asupra regimului internațional al căilor ferate, elaborată la Geneva în Decembrie 1923.

Aceste excepțiuni privesc cazurile în care se găsesse căile ferate după război, când ele nefiind în stare să asigure nici traficul interior, nu ar putea să asigure și să facă facilitați traficului internațional.

În afară de aceasta, în timpul unor manevre de exemplu, sau a unor transporturi intense de cereale la Dunăre într'un timp scurt, având în vedere interesele vitale ale țării, nu am putea asigura tranzitul internațional de cât în măsura posibilităței.

Se mai specifică că convențiunea nu se aplică în timp de război de cât în măsura în care permit drepturile și datoriile beligeranților și ale neutrilor.

Se lasă deplină libertate de acțiune statelor, cu privire la aplicațiunea deciziunilor Societății Națiunilor, în cazul când ar găsi necesar să întrebuieteze o armă economică contra unui stat oarecare.

Se mențin convențiunile și acordurile intervenite între state înainte de 1 Mai 1921, însă se prescrie ca în cursul aplicațiunei lor să se caute a se introduce modificări care să fie în armonie cu principiile noiei convențiuni, iar la expirarea lor, nouile convențiuni să nu fie contrare statului.

Nu se interzice statelor de a acorda avantagii și mai mari pentru tranzitul internațional, de cât prevede Statutul.

Se dispensează temporar statele care se găsesc într'o situațiune economică gravă, rezultând din devastări mari pe teritoriile lor, de a aplica dispozițiunile Statutului, prescriindu-se însă că principiul libertății tranzitului să fie respectat în toată măsura posibilă.

Se prevede că diferendele între state cu privire la respectarea acestei convențiuni să fie aduse în fața Curții Permanente de Justiție Internațională, afară dacă aceste diferende nu vor fi rezolvate fie pe cale de arbitragiu fie pe orice altă cale. De asemenea pentru regularea diferendelor pe cale amicală, aceste diferende se vor supune pentru avis consultativ la organul special ce s'ar găsi instituit pe lângă Societatea Națiunilor, în cazul nostru Comisiunea Consul-

tativă a libertății comunicațiilor și tranzitului, din care, acum la conferința de la Geneva din 1923, am reușit să facem și noi parte.

Se regulează și clarifică unele chestiuni speciale, scutind de aplicațiunea obligatorie a convențiunei un număr limitat de state cu o situație particulară, precum Coloniile franceze și portugeze din India. Se lămuresc de asemenea unele dificultăți speciale din Indo-China.

În fine printr'un ultim articol, se lămurește situația unor state, precum ar fi acelea care ar fi obligate să trateze pe locuitorii din Coloniile lor ca străini, cu privire mai ales la pașapoarte, etc.

Acestea sunt principiile generale ale Convențiunei asupra libertății tranzitului. O asemenea Convențiune a fost adoptată de toate țările, inclusiv și de țara noastră.

Aplicațiunea unei asemenea Convențiuni în spiritul cel mai larg, va da naștere la obțineri de avantagii mari în dezvoltarea economică a diferitelor țări. Or ce politică contrară, de piedici în efectuarea tranzitului, ar avea repercursiuni dăunătoare mai întâi țării care ar aplica-o. O asemenea politică retrogradă dăunătoare interesului țării însăși, va avea de efect un fel de presiune morală din partea tuturor țărilor cari s'au angajat a o aplica și astfel fiecare căutând a corespunde angajamentelor internaționale luate, va înlătura cât mai mult numărul discordiilor dintre state și deci posibilitatea unor agresțiuni.

Trecem, Domnilor, la examinarea celei a doua Convențiuni elaborate la Barcelona, tot așa de importantă ca și aceea a libertății tranzitului, aceea a

Regimului căilor navigabile de interes internațional.

Această convențiune care se discuta tocmai când se începea la Paris examinarea în a doua lectură a Statutului Dunării, ne interesa în modul cel mai deosebit, căci dela schițarea principiilor generale ale acestei Convențiuni, depindea în mare parte îndrumarea către stabilirea regimului definitiv al Dunării.

Conferința dela Barcelona, recunoscând marea importanță a chestiunei, după ce a ascultat părerile celor mai multe națiuni în discuția generală, a numit o Comisiune

specială, care să examineze de aproape împreună cu toți specialiștii diferitelor țări proiectul de convențiune ce trebuie prezentat în Conferința.

În discuția generală, am avut ocaziune a expune vederile noastre asupra elaborării unei convențiuni generale asupra căilor navigabile.

Am spus în fața reprezentanților a 44 state mondiale în sala istorică Ajuintamiento că problema ce ni se pune este dacă nu imposibilă, cel puțin delicată și greu de rezolvat.

Caracterele fluviilor din punct de vedere tehnic, topografic, economic și politic sunt infinit variate. De aci imposibilitatea de a găsi reguli comune adaptabile la toate apele fără distincțiune. Natura însăși a diferențiat fluviile și râurile. Fiecare fluviu are individualitatea sa proprie și un regim particular care le caracterizează. Astfel regimul lui Missisipi nu s'ar potrivi cu al Dunării, gurile Dunării cu acelea ale Rhinului, navigabilitatea pe Amazon și pe Amour este alta de cât pe Dunăre și Rhin, etc.

Importanța politică la unele râuri nu se aseamănă cu acea pe alte râuri; astfel dacă accesul dela Mările deschise către interiorul fluviilor nu ar fi asigurat, acele fluvii nu ar prezenta nici o importanță internațională.

În fața unei probleme complicate, ne întrebăm cum putem să o rezolvim într'un mod drept și convenabil? Spuneam că nu ar exista de cât un singur mijloc, acela de a urma sfaturile Pactului Societății Națiunilor, de a căuta principiile care să conducă către libertatea comunicațiilor și către un echitabil tratament comercial.

Această înțeleaptă recomandățiune ar indica calea către rezolvirea acestei probleme, adică de a căuta să se împace interesele neriveranilor cu acelea ale riveranilor, să se respecte suveranitatea statelor riverane și drepturile care le sunt garantate de dreptul ginților.

Soliditatea operei ce se urmărește va depinde de grija ce se va pune în respectarea acestor principii. A împinge prea departe amestecul în afacerile interioare ale statelor, ar însemna să se îndepărteze de spiritul Pactului și să se aducă o atingere profundă a drepturilor celor mai sacre.

Mai spuneam că o convențiune generală asupra libertății comunicațiilor, trebuie să se mărginească a indica numai marile principii generale, lăsând Statutului special al fiecărui fluviu, grija de a regula condițiunile particulare ale navigabilității sale.

Astfel, din punctul nostru de vedere, arătam că o convențiune ca aceea ce se pregătea ar trebui să proclame mai întâi principiul libertății navigațiunii pe toate fluviile internaționale pentru toate pavilioanele, sub rezerva bineînțeles a drepturilor fundamentale ale riveranilor. Ea ar trebui de asemenea să împace interesele tuturor ținând seama de condițiunile particulare ale țărilor riverane.

Principiul tratamentului echitabil comercial, presupune oarecari restricțiuni impuse de situațiunea, de condițiunile speciale ale unor țări și de interesele lor vitale.

Dacă nu s'ar avea în vedere asemenea considerațiuni, și dacă s'ar aluneca pe alte căi, s'ar risca, spuneam în conferință, să se compromită chiar marile principii consacrate la Congresul din Viena din 1815 și acela din Paris din 1856.

Să ne mulțumim, ziceam, a ne ocupa deocamdată de fluviile cu caracter internațional și să nu ne atingem de acelea cu caracter pur național.

Acestea fiind declarațiuni de ordin general pe cari le-am făcut în conferință în numele României, am căutat în Comisiunea specială să lupt din toate puterile ca să putem căpăta rezultate favorabile țării noastre.

Dacă nu ar fi decât recunoașterea dreptului ce ni s'a acordat de a ne apăra prin măsuri excepționale în porturile noastre contra unei concurențe deloiale și dreptul de a rezerva transporturile locale dintre porturile noastre, pavilionului nostru național, ar fi destul ca să spunem că ne-am făcut pe deplin datoria și am avut succes desăvârșit.

Dar să schițăm în mod sumar așa cum am făcut și pentru Convențiunea asupra libertății tranzitului, în ce constă *Convențiunea și Statutul asupra regimului fluviilor de interes internațional*, care nu este altceva decât reînnoirea sau mai bine zis renovarea marii opere seculare a Congresului de la Viena din 1815.

Convențiunea consacră următoarele principii :

Se consideră căi navigabile de interes internațional:

a) Toată partea natural navigabilă către și dela mare, a unei căi de ape care în cursul său natural navigabil către și dela mare, separă sau traversează diferite State, precum și toată partea unei alte căi de apă natural navigabilă care separă sau traversează diferite State.

Se chiamă natural navigabilă ori ce cale de apă naturală sau parte a unei căi de apă naturală, făcând actualmente obiectul unei navigațiuni comerciale ordinare sau susceptibile, prin condițiunile sale naturale, de a face obiectul unei astfel de navigațiune.

Afluenții, pentru aplicarea definițiunii, se consideră ca căi de apă separate.

b) Căile de apă sau părțile căilor de apă naturale sau artificiale desemnate ca trebuind să fie supuse regulii Convențiunii, fie în actele unilaterale ale Statelor sub suveranitatea sau autoritatea cărora ele se găsesc, fie în acorduri comportând consimțământul Statelor.

Pe toate aceste ape astfel definite, Statele trebuie să acorde o libertate absolută tuturor pavilioanelor și toți supușii sau bunurile diferitelor State trebuie să fie tratate pe picior de perfectă egalitate.

Cu toate acestea ori ce Stat riveran are dreptul să rezerve propriului său pavilion transporturile de pasageri și mărfuri între propriile sale porturi.

De asemenea când un fluviu nu separă de cât două State, acestea au dreptul să rezerve de comun acord propriului lor pavilion transportul voiajorilor și mărfurilor între porturile acelui curs de apă.

Fiecare stat conservă dreptul actual de poliție generală, de aplicațiune a legilor vamale, a sănătăței publice, etc.

Pe căile navigabile de interes internațional nu se poate percepe alte taxe decât redevența cu caracter remunerator în scop de a acoperi în mod echitabil cheltuelile de întreținere a navigațiunii, sau a îmbunătățirii căiei navigabile și a acceselor la dânsa, sau de a acoperi cheltuelile făcute în interesul navigațiunei.

Transportul pe căile navigabile de interes internațional se face după regulile convențiunii libertății [tranzitului, despre care am vorbit mai sus.

În porturi, toate pavilioanele diferitelor țări, ca și supușii și bunurile lor, trebuiesc tratați pe picior de perfectă egalitate atât cu privire la utilizarea lor, cât și la aplicarea drepturilor de vamă sau asimilate.

Totuși ori ce stat are dreptul să retragă aceste beneficii ori cărui bastiment al cărui armator se constată că defavorizează sistematic pe supușii acestui stat sau societățile controlate de supușii lui.

În afară de motive excepționale, drepturile de vamă nu vor trebui să fie superioare acelorora ce se percep la celelalte frontiere vamale ale statului interesat, pe mărfurile de aceeași natură, de aceeași proveniență și de aceeași destinație.

Ori ce stat riveran este ținut să se abțină dela ori ce măsuri care ar împiedeca navigația și din contră să ia cât mai repede măsuri spre a îndepărta ori ce obstacole din calea navigației.

Convențiunea fixează drepturile și datoriile reciproce ale statelor riverane pentru asigurarea navigațiunei, prevede condițiunile în care se vor executa lucrările de îmbunătățire și stabilește regulile de urmat în cazul existenței unor Comisiuni Internaționale.

Convențiunea stabilește principiul că în afară de dispozițiuni contrare sau tratate particulare, administrațiunea căilor navigabile de interes internațional va fi exercitată de fiecare stat riveran.

Fiecare din statele riverane are dreptul să întocmească regulamentul de navigațiune și să vegheze la aplicațiunea lui. Se prevăd măsuri pentru o reglementare uniformă.

În cazul existenței unor Comisiuni Internaționale, Statutul fluviului respectiv va preciza minimul de atribuțiuni pe care trebuie să le aibă asemenea Comisiuni.

Convențiunea subsistă în timp de războiu în măsură compatibilă cu drepturile și datoriile beligeranților.

Ea nu se aplică la bastimentele de războiu sau acelea ce exercitează o putere publică.

În cazuri de evenimente grave interesând siguranța unui stat sau interesele vitale ale lui, se permite derogarea dela dispozițiunile convențiunii, însă pentru un timp limitat pe cât posibil, menținându-se în măsura posibilităței prin-

cipiul libertății navigațiunii și în special comunicația statelor riverane, cu marea.

În fine aceleași dispozițiuni relative la acordarea de facilități mai mari sau la regularea diferendelor sunt menținute și în această convențiune, ca și în cea a tranzitului.

Iată dar în trăsături generale, ce conține convențiunea asupra libertății comunicațiilor pe căile navigabile.

Tot Conferința dela Barcelona a stabilit o recomandățiune relativ la *Porturile supuse regimului internațional* și o alta *relativă la regimul internațional al căilor ferate*. Nu vom intra în examenul acestor recomandățiuni deoarece au făcut obiectul unor studii îndelungate în cursul celor doi ani cari au urmat acestei conferințe, prezentându-se din nou în examenul celei de a 2-a Conferință dela Geneva din anul 1923, de astădată sub forma de convențiuni pe cari le vom examina când vom ajunge la descripțiunea lor în ordinea desfășurării lucrărilor ce ne-am propus a urmări.

Domnilor,

Spuneam că, că pe sfârșitul lucrărilor Conferinței din Barcelona, la 5 ale lunii Aprilie 1921, începea la Paris examinarea în a doua lectură a Statutului Dunării, lucrare de o importanță hotărâtoare pentru noi, căci dela rezultatul acestei conferințe depindea fixarea definitivă a regimului pe acest fluviu.

La Paris unde se deschisese această conferință, mă aștepta D-l Contzescu, care împreună cu mine fusesem desemnați să luăm parte la îndeplinirea acestei mari opere așa de importantă pentru țara noastră.

Pozițiunea noastră era foarte grea și răspunderea ce ni s'a încredințat față de o situațiune excepțională în care ne găseam, lua forma unei îngrijorări deosebite.

Căci, din împrejurări pe care noi nu le cunoaștem, delegațiunea noastră din prima conferință care elaborase Statutul Dunării în prima lectură, a trebuit să fie redusă de guvern numai la noi doi, D-l Contzescu și cu mine.

Situațiunea noastră era grea căci avusesem norocul, după cum am arătat în conferința ce am ținut aci în Bu-

curești la Societatea Politehnică în ziua de 24 Decembrie 1920, că în prima lectură, grație eminentelor calități juridice ale D-lui Toma Stelian, să obținem rezultate destul de favorabile țării noastre. La discuțiunea în a doua lectură când Statutul trebuia să ia forma definitivă, D-sa nu a mai vrut să ia parte și atunci făcându-se și campania prin presă asupra acestor rezultate obținute, noi ne găseam în greaua situațiune să fim aspru criticați dacă aveam să pierdem ceva din ceace se câștigase. Ingrijorarea era cu atât mai mare, cu cât ni se redusese forțele de luptă și anume dintre cele mai puternice.

Drept să spun am fost la un moment dat și descurajați și decepționați față de unele critici pătimașe ce ni se aduceau prin unele broșuri, că nu am fi avut platforma necesară pentru înfăptuirea unei opere așa de mari.

În acele momente grele, trebuie și sunt dator să spun că tovarășul meu de luptă, D-l Contzescu, a dat probă de un patriotism, muncă și inteligență, care merită toată recunoștința țării.

Nu am ținut seama de nimic, ci încrezători în cunoștințele noastre și în munca încordată ce am dus, luptând două luni cot la cot, am putut nu numai să nu pierdem ceva din ceace câștigasem, dar să putem contribui la înfăptuirea unor idealuri sublime, pentru realizarea cărora după cum spunea Al. Lahovari a curs atâta sânge românesc amestecându-se cu apele Dunării.

Mulțumirile pe cari ni le-a adus în cameră D-l Ministru Duca cu ocaziunea ratificării Statutului Dunării ne-au făcut să uităm toate necazurile ce am îndurat și toată neodihna noastră pentru apărarea intereselor țării.

Când opinia publică românească va cunoaște vreodată toate amănuntele, străduința, suferințele și emoțiunile ce am îndurat pentru realizarea idealului nostru, atunci se va putea aprecia că nu ușoară ne-a fost însărcinarea ce ni s'a dat, însărcinare râvnită de unii, criticată, ca teate lucrurile la noi, de alții. În această privință Ministerul de Externe ar trebui să scoată o carte de culoarea ce-i va conveni, pentru ca să se cunoască toată corespondența urmată în această însemnată chestiune și rolul fiecăruia în îndeplinirea datoriilor sale.

Scriind marelui nostru juriconsult Toma Stelian despre grijile și necazurile ce îndurăm la Paris, D-sa printr'o scrisoare din 27 Aprilie 1921, îmi răspunde: «Cunoscându-ți sentimentele, îmi dau seama de grija ce duci și de supărările ce, fatal, trebuie să ai din cauza acelora cu cari ai luptat! Sper însă și vă doresc succes deplin. Acum ce trebuie să vă ocupe, e apărarea lucrărilor dobândite. În privința aceasta mă bucură rezultatul dobândit la Barcelona. Să sperăm că și la Paris dreptatea și înțelepciunea vor triumfa!»

În ziua de 16 Iunie 1921, marele nostru patriot Vintilă Brătianu, care de și nu era la Guvern, urmarea însă cu o deosebită preocupare lucrările noastre de la Paris, îmi scria «Nu pot decât să vă felicit pentru opera bună și românească ce ați făcut. Ați arătat încă odată cât, inima și priceperea poate folosi țarei și cauzei sale». Iar Ministrul de Externe de atunci, răposatul Take Ionescu, prin telegrama din 30 Iunie 1921, ne aducea felicitări pentru felul cum am lucrat în interesul țării noastre.

Ce altă recompensă mai putem aștepta noi cari ne-am făcut datoria pe deplin? Eram mândri că întorcându-ne în patria noastră, vom putea spune că Dumnezeu ne-a ajutat ca după întregirea României, să fim noi aleșii că să contribuim direct la înfăptuirea idealului nostru național urmărit de marii noștri înaintași Kogălniceanu, Ion Brătianu, Lahovary și alții care mai mult de o jumătate de veac au imprimat politica ce trebuia să urmăim pe Dunăre.

Trebue să vă măturisesc, că-mi pare că a fost un vis, în care luptându-ne cu greutate și nespun de mari pentru a suferi treaptă cu treaptă, o scară înaltă și plină de pericole, am ajuns să punem, în fine, piciorul pe ultima treaptă, de unde să putem privi cum se oglindește în apele basinului Danubiului, fericirea poporului românesc.

Conferința Statutului definitiv al Dunării.

Domnilor,

Fără să reintrăm în examinarea Statutului Dunării, din prima lectură, care a făcut obiectul conferinței mele din

anul 1920, mă voi mărgini a istorisi repede ce am câștigat în a doua și definitivă lectură, peste ceea ce realizasem la începutul lucrărilor, atunci când delegațiunea noastră era prezidată de către D-l Stelian.

Prima îmbunătățire a Statutului din prima lectură a fost aceea a eliminării complete a stipulațiunilor relative la bastimentele de războiu, pe motivul că Convențiunea are a se ocupa cu libertatea navigațiunii din punct de vedere comercial, iar nu militar.

Alta îmbunătățire a fost aceea a precizării rețelilor fluviului cari s'au declarat internaționale, scoțându-se chestiunea navigațiunii pe canalul Bega, împărțit în două prin frontiera dintre noi și Jugoslavia, cari rămân a se regula pe cale amiabilă între cele două state vecine.

Capitolul relativ la stabilirea atribuțiunilor celor două Comisiuni Dunărene, aceea a Comisiunii de la Gurile Dunărei și aceea în sus de Brăila, a fost complet remaniat, stabilindu-se cu mai mare precizie drepturile noastre în vale de Brăila și în sus de acest port.

Compoziția Comisiunii Internaționale a Dunărei, în amonte de Brăila până la Ulm, competența ei, puterile și atribuțiunile ei, stabilirea programului de lucru, execuția lucrărilor, regimul lucrărilor cu caracter urgent, lucrările pentru dezvoltarea economică a statelor, cheltuelile de întreținere, cele de ameliorare, secțiunile ce formează frontiera, taxele, drepturile vamale, regimul porturilor, agențiile fluviale, porturile și zonele libere, au suferit modificări importante în sensul respectării drepturilor statelor riverane

Cabotagiul fluvial a fost definitiv rezolvat în sensul intereselor noastre și în această privință trebuie să fac cunoscut că regimul adoptat corespunde absolut intereselor navigațiunii noastre naționale, permițându-ne întocmirea unei legi pentru protecțiunea pavilionului nostru național care va folosi în viitor progresului navigațiunii românești pe Dunăre.

Tranzitul pe Dunăre, a fost regulamentat în mod cât se poate de liberal, dar cu prescripțiuni posibile de supraveghere. Regulamentul de navigație s'a încredințat Comisiunii Internaționale a Dunării cu colaborarea tuturor statelor

riverane. El este aproape terminat și punctele noastre de vedere au fost respectate.

Regulile de administrație și poliție fluvială s'au rezolvat în mod favorabil pentru statele riverane. Chestiunea bastimentelor de poliție ce vor trebui să funcționeze pe Dunăre, făcând obiectul supravegherei Comisiunii Internaționale, va trebui regulată cu multă prudență.

În chestiunea Porților de fier trebuie să recunoaștem că am putut obține, tot ceea ce era drept să obținem, astfel în cât cu lupte mari am putut câștiga să ni se recunoască nouă și țării vecine Serbia, dreptul de a administra acest sector Danubian de cea mai mare importanță pentru navigațiune.

Este unul din succesele cele mai importante obținute și va depinde de Guvernele celor două țări riverane de a ști să valorifice ceea ce noi am putut câștiga cu atâtea greutate.

Administrația fluvială, acea tehnică, întreținerea lucrărilor și executarea lor pe Dunăre recunoscându-se un drept al statelor riverane, considerăm această recunoaștere ca un câștig desăvârșit al revendicărilor noastre.

Pentru că ne-am propus să desfășurăm șirul Convențiilor relative la libertatea comunicațiilor și pentru că suntem în basinul Dunărean, trebuie să reamintim că prin tratatul de la Trianon s'a înființat o Comisiune Inter-riverană așa denumită a *regimului apelor din basinul Dunării*, Comisiune compusă din tehnicieni specialiști ai României, Ceho-Slovachiei, Jugoslaviei, Ungariei și Austriei, cari sub președinția unui delegat al Societății Națiunilor, vor avea să hotărască toate chestiunile în legătură cu neînțelegerile ce s'ar ivi între aceste țări cu privire la executarea lucrărilor hidraulice pe apele din basinul Dunării sau a altor chestiuni în legătură cu acestea.

Această Comisiune, după mai multe ședințe cari au avut loc la München, Dresda și Paris, a întocmit o convențiune cu un statut al funcționării ei, care va trebui să fie ratificat de către țările respective până la finele lunii Martie, anul curent. Statutul în chestiune conține dispozițiuni cât se poate de favorabile. El va trebui să fie ratificat de către Parlamentul nostru, spre a dobândi forma definitivă.

Totuși în scopul normalizării comunicațiilor interna-

ționale după războiu, și în special pentru amelinrarea comunicațiilor între statele succesoare ale Austro-Ungariei și a se înlesni punerea în aplicare a diferitelor măsuri adoptate în principiu mai dinainte, s'a convocat o conferință importantă la *Porto-Rosa* în cursul lunei Noemvrie, anul 1921.

Conferința de la Porto-Rosa.

Această conferință a avut de urmare convocarea altei conferințe la *Graz* între statele succesoare, pentru examinarea chestiunilor de pașapoarte și altele.

Conferința de la *Porto-Rosa*, a avut drept rezultat concluziunea mai multor acorduri, între cele șapte state succesoare vechiului imperiu Austro-Ungar prentu reglementarea traficului ferovias internațional.

Prin aceste acorduri statele respective, în așteptarea punerii în vigoare a unei convențiuni generale se angajează de a suprima toate piedicile în traficul internațional, de a deschide acestui trafic toate gările frontiere importante, de a accelera trecerea acestor frontiere, de a stabili gări comune, de a pune stavilă oricărei întrerupțiuni de trafic, prin orice mijloace posibile, recurgând chiar la ajutorul altor state interesate, de a coopera la restabilirea trenurilor directe internaționale, de a organiza trenuri de mărfuri directe de mare parcurs, de a stabili tarife directe pentru traficul voiajorilor, bagajelor și mărfurilor în tranzit pe teritoriile lor, de a regula decompiturile între diferitele state după anumite norme, de a organiza serviciile vamale la frontiere astfel ca să permită expedițiunea mărfurilor la or ce oră și de a face vizita vamală fără mari piedici, etc.

Tot la *Porto-Rosa* s'au stabilit acorduri relativ, la reglamentarea serviciului vamal pe drumurile de fier, precum și relativ la traficul de voiajări și bagaje.

Să notăm bine ce rost a avut încheierea acestor acorduri.

Marile puteri au obligat, aproape, statele succesoare ale Austro-Ungariei să închee asemenea acorduri, după stăruința Italiei, cea mai direct interesată, fără ca toate țările Europene să și le însușească și pe propriile lor linii ferate.

Delegația română de la *Porto-Rosa* a semnat aceste

acorduri, deși unii factori importanți din țară au obiectat, că nu trebuia să le semneze, înainte de a fi fost adoptate de toate statele Europene, nu numai de cele succesoare ale vechiului imperiu Austro-Ungar.

Vom vedea numai de cât că delegațiunea noastră de la Conferința de la *Genua* ce a urmat mai târziu, a căutat să condiționeze angajamentele luate la *Porto-Rosa*.

Conferința de la Stresa

Circulațiunea internațională a vagoanelor în Europa s'a reglementat prin o altă convențiune care a avut loc la *Stresa* și despre care am făcut mențiune mai înainte.

Prin această convențiune s'au simplificat metodele dinainte de războiu, și s'a adoptat un sistem uniform pentru schimbul vagoanelor pe căile ferate din Europa.

În acelaș timp cu stabilirea mijloacelor celor mai lesnicioase de comunicație internațională pe căile ferate, s'a convocat la Paris, după cum am spus și o conferință pentru restabilirea serviciilor telegrafice și poștale dinainte de războiu.

Conferința de la Genua

După ce s'au stabilit convențiunile enumerate până aci, toate în scopul reluării activității economice a țărilor Europene dinainte de război, se convoacă la *Genua* în Italia, o mare conferință economică care trebuia să puie la punct toate chestiunile hotărâte anterior în diferite conferințe și să poată astfel înlesni dezvoltarea economică a Europei așa de teribil turburată din cauza războiului.

Această însemnată conferință avea să trateze chestiuni de ordin politic, financiar, economic și de transporturi.

Președintele delegațiunei României la această conferință așa de importantă la care a luat parte aproape toți primii Miniștrii ai țărilor Europene, a fost d. Prim Ministru I. I. C. Brătianu.

În cele ce urmează nu mă voi ocupa de chestiunile de alt ordin cari s'au desbătut la această conferință, măr-

gîndindu-mă numai la rezultatele dobîndite în chestiuni de transporturi.

Am avut cînslea să fiu delegat de d. Prim-Ministru ca şeful subcomisiunii române care avea să discute chestiunea transporturilor.

Spuneam, Domnilor, că aderarea delegaţiunii noastre la Convenţiunea de la Porto-Rosa, îmi stătea pe inimă şi mă gîndeam cum să-i micşorez efectul, întrucît nu era posibil atunci să ne luăm angajamente de felul celor prevăzute în acele acorduri, în starea în care se găseau căile noastre ferate.

Iată cum am putut înlătura nişte angajamente pe cari nu le puteam îndeplini.

Am declarat formal că delegaţiunea română de la Genua face toate rezervele necesare în aplicarea acordurilor de la Porto-Rosa, *atîta vreme cît toate statele din Europa nu-şi vor lua angajamente de a le aplica pe propriile lor linii ferate.*

Spuneam că aceste rezerve sunt dictate de motive practice şi utile, pe baza consideraţiunilor că o problemă de ordin general, nu poate fi rezolvată prin măsuri parţiale dacă ele nu vor fi aplicate de toate statele Europene.

În adevăr, piedici şi greutăţi după război au existat şi pe reţelele altor state de cît acelea denumite succesoare şi deci scopul urmărit nu ar fi atins atîta vreme cît toate statele din Europa nu şi-ar impune aceleaşi sarcini, aceleaşi obligaţiuni.

Făcînd aceste rezerve spuneam că înţelegem că pentru renaşterea producţiunii şi a comerţului, pentru restaurarea şi ameliorarea reţelelor de comunicaţie, nu ajung măsuri speciale aplicate numai de anumite ţări, dar că o cooperaţiune generală este necesară.

Mai spuneam în conferinţă pentru a susţine teza noastră, că România apreciînd importanţa aplicării unor măsuri similare cu cele stabilite la Porto-Rosa, fără să fie obligată de nimeni, a început să pue în practică asemenea măsuri prin propriile sale mijloace făcînd sacrificii considerabile pentru îmbunătăţirea şi restabilirea mijloacelor de comunicaţie pe uscat şi pe apă.

Astfel arătam că a început să-şi refacă podurile, gările

și în general tot utilajul și materialul rulant distrus de război, să-și facă comande importante în streinătate, etc...

În același timp, măsuri au fost luate pentru a repara și augmenta materialul flotant și instalațiunile din diferite porturi ale țării.

Aplicând aceste măsuri, explicam în conferință că România a voit să probeze că ea este animată de intenții de a contribui la restabilirea situațiunei dinainte de război, dar că consideră că pentru a ajunge la aceasta este de neapărată nevoie ca acordurile de la Porto-Rosa, relative la traficul internațional să fie aplicate de către toate țările.

Făcând asemenea declarațiuni și examinând cu toată atențiunea ce comportă asemenea chestiuni, rezoluțiunile conferinței de la Genua relative la transporturi menționează rezervele noastre formulate în chipul următor:

«Delegațiunea română a declarat că Guvernul său va ratifica Convențiunea de la Barcelona pe căile navigabile, dar sub rezerva că nu va rezulta nici o schimbare relativă la convențiune, stabilind Statutul Dunărei. Această delegațiune a mai făcut să se observe că în privința cuvintelor «principii generale», continuate la art. 5, înțelege că ratificarea de către România a acordurilor menționate în acel articol nu va putea să aibă loc de cât sub condițiunea ca toate statele Europene să aplice și să pună în practică principiile acestor acorduri».

Cu modul acesta ne-am ușurat pozițiunea noastră față de acordurile de la Porto-Rosa, legând adoptarea și punerea lor în aplicare de aceea a tuturor statelor Europene.

Această conferință a adoptat diferite rezoluțiuni în materie de transporturi și a făcut apel la Societatea Națiunilor spre a le executa.

În esență aceste rezoluțiuni sunt următoarele :

Statele să continue eforturile pentru restaurarea și îmbunătățirea mijloacelor de transporturi și să înlăture orice piedici ale transporturilor internaționale.

Dacă căile ferate, porturile sau căile pe apă nu se găsesc în condițiuni satisfăcătoare și dacă Statul interesat nu ar dispune de mijloacele necesare, se vor lua măsuri spre a procura asistența necesară, organizând în acest scop inspecțiuni cu asistența experților competenți.

E de dorit ca toate statele să grăbească ratificarea Convențiunei de la Barcelona.

E de dorit ca să se elaboreze și să se pună în vigoare cât mai curând, convențiunile relative la porturi, căi ferate și căile fluviale prevăzute de tratate. De asemenea exprima dorința ca să se pună în aplicare recomandățiunile de la Barcelona relative la regimul internațional al căilor ferate.

Conferința mai ia act de punerea în aplicare a acordurilor de la Porto-Rosa în măsura în care ele sunt aplicabile.

Conferința emite dorința ca fără întârziere să se convoace la Paris o reuniune a Administrațiunilor căilor ferate în scopul de a stabili între aceste administrațiuni o colaborare cât mai strânsă în vederea elaborării unei convențiuni pentru exploatarea căilor ferate de interes internațional.

În fine conferința emite dorința ca organele tehnice ale Societăței Națiunilor să examineze dispozițiunile din rezoluțiunile precedente, să convoace reuniuni speciale de experți etc...

Rezultatele lucrărilor acestei conferințe în materie de comunicație au fost din cele mai importante, căci rezoluțiunile de mai sus au avut de rezultat ca imediat să se convoace la Paris specialiștii Administrațiunilor căilor ferate spre a elabora în detaliu condițiunile ameliorării transporturilor internaționale și că Comisiunea permanentă a comunicațiilor și tranzitului de pe lângă Societatea Națiunilor să pună în studiul specialiștilor săi, elaborarea unei convențiuni pentru stabilirea regimului internațional al căilor ferate, și aceia a regimului internațional al porturilor maritime.

Așa dar ca o urmare directă a recomandățiunilor Conferinței de la Genua, vedem că două Comisiuni au început să se ocupe de studiul și elaborarea celor două convențiuni, cea a căilor ferate internaționale și a porturilor maritime, pentru care la Conferința de la Barcelona se emisese numai simple recomandățiuni după cum am văzut mai înainte.

Aceste două Comisiuni cari s'au pus pe lucru îndată după Conferința de la Genua sunt acelea denumite:

- a) Uniunea Internațională a căilor ferate și
- b) Comisiunea Consultativă a Comunicațiilor și Tranzitului după lângă Societatea Națiunilor.

Uniunea Internațională a căilor ferate

Prima Comisiune s'a întrunit la Paris în anul 1922 și s'a pus pe lucru, creind o asociațiune permanentă între Administrațiunile căilor ferate a diferitelor țări în scopul ca să stabilească reguli uniforme pentru exploatarea și administrațiunea drumurilor de fier, și să adopte în marginile competente lor măsurile necesare pentru îmbunătățirea transporturilor internaționale, supuind Guvernelor respective propunerile relative la măsuri cari ar necesita o intervențiune a acestor Guverne.

Paralel cu eforturile instituțiilor oficiale, diferite alte organizațiuni neoficale independente de Guvernele lor, se interesau de aproape de chestiunea comunicațiilor internaționale. Astfel în Congresul internațional al drumurilor de fier ținut în luna Martie 1922, la Roma, ca și în Congresul Camerilor de Comerț internațional, chestiunea îmbunătățirilor comunicațiilor internaționale se urmărea de aproape, se cerceta și se căuta mijloacele cele mai potrivite pentru a se ajunge la scopul urmărit.

Comisiunea Consultativă a Comunicațiilor și Tranzitului

În acest timp, Comisiunea Consultativă a Comunicațiilor și Tranzitului de pe lângă Societatea Națiunilor, se ocupa de aproape prin organele speciale de care dispunea, spre a ajunge la elaborarea unor proiecte de convențiuni relative la regimul internațional al căilor ferate și la acela al porturilor maritime, recomandate de Conferința de la Barcelona.

Două subcomisiuni se institui din sânul acestei Comisiuni și în cursul anului 1923, se lucra în mod intens la elaborarea proiectelor de convențiune în chestiune.

În timpul când se studia aceste convențiuni, Inginerul italian Bignami, propune că în vederea scopurilor urmărite

de Societatea Națiunilor, să se studieze de către aceste subcomisiuni de specialiști și chestiunile hydro-electrice cu privire la stabilirea unor reguli internaționale relative la tranzitul forței hydro-electrice pe teritoriile unor țări precum și stabilirea unor reguli relative la amenajarea forțelor hydro-electrice care sunt cuprinse într'un basin ce interesează mai multe țări.

Iată dar că Comisiunea Consultativă a Comunicațiilor și Tranzitului depe lângă Societatea Națiunilor, se găsește în fața studiului a 4 însemnate convențiuni: una relativă la regimul internațional al porturilor maritime, alta relativă la regimul internațional al drumurilor de fier, a treia relativă la transportul în transit al energiei electrice și a 4-a relativă la amenajarea forțelor hydro-electrice cuprinse în aceleași bazine.

Studiul acestor convențiuni trebuia să conducă la convocarea unei a 2-a conferințe după aceea dela Barcelona, care ca și cea dintâi, urma să examineze și să stabilească textele definitive ce trebuiau adoptate de toate statele mondiale.

Această conferință a fost cea ultimă care s'a deschis la Geneva în ziua de 15 Noemvrie, anul 1923, despre care voi vorbi în cele ce urmează.

Dar înainte de a veni la expunerea lucrărilor acestei conferințe și la rezultatele dobândite, trebuie să menționez că statele Europene înainte de război, se conduceau în materie de comunicațiuni internaționale după *Convențiunea de la Berna*, o convențiune cu principii sănătoase, care putem spune că e singura convențiune care a călăuzit Administrațiunile căilor ferate din Europa în regularea tuturor chestiunilor în legătură cu traficul internațional.

Convențiunea de la Berna

Această convențiune cu rezultate așa de utile înainte de război, nu mai corespundea nevoilor actuale, după război, când multe probleme au suferit modificări însemnate, și de aceea factorii răspunzători ai Administrațiunilor drumurilor de fier, s'au întrunit la Berna în luna Iunie 1923 și au procedat la remanierea vechii convențiuni, pu-

nând la punct potrivit situațiunei actuale, toate chestiunile reclamate de nevoile și interesele traficului internațional pe căile ferate.

Rezultatele la care s'a ajuns după această reuniune, sunt extrem de interesante și cu totul mulțumitoare pentru toate administrațiunile de drum de fier.

Remarcăm că convențiunea de la Berna regulează raporturile între administrațiunile de căi ferate, nu însă acelea dintre state.

Conferința de la Geneva

Ajungem astfel, Domnilor, la ultima Conferință, ce s'a ținut la Geneva la 15 Noembrie 1923 și unde s'a stabilit regimul a patru mari Convențiuni Internaționale. Despre acestea ne propunem a face o expunere mai detaliată.

Convențiunile ultime cari s'au elaborat și aprobat de această Conferință se referă la *Regimul internațional al căilor ferate, la Regimul internațional al porturilor maritime, la Transportul în tranzit al energiei electrice și la amenajarea forțelor electrice, interesând mai multe state.*

Această Conferință a fost convocată de către Societatea Națiunilor invitând toate statele mondiale a lua parte la discuțiunea și aprobarea acestor convențiuni.

Conferința a fost deschisă în ziua de 15 Noembrie la orele 3 p. m. în Palatul Națiunilor din Geneva, sub președinția Senatorului Conti, desemnat de către Societatea Națiunilor.

Au luat parte 39 de state.

După discursurile de rigoare, s'au format îndată trei Comisiuni care să examineze proiectele convențiunilor și statutele lor, pregătite de către Comisiunea consultativă tehnică a Societății Națiunilor, și să le supună apoi aprobării plenului Conferinței.

Comisiunile s'au așezat imediat la lucru și au ajuns la rezultatele următoare :

Convențiunea relativă la regimul internațional al căilor ferate

Discuțiunile acestei convențiuni au avut loc în sânul

unei asociații de specialiști reputați în materie de căi ferate, aparținând tuturor țărilor.

Proiectul ce se discuta avea ca bază recomandățiunile Conferinței de la Barcelona după cum am arătat mai înainte, recomandățiuni cari imprimau drumul de urmat către elaborarea și stabilirea unor condițiuni generale de exploatațiune și de folosință a căilor ferate din diferitele țări.

Concepțiunea stabilirii unor angajamente uniforme și egale rezultă din existența însăși a unor relațiuni comune în materie de trafic internațional, fie între state, fie între administrațiunile de căi ferate.

Strângerea la un loc, uniformizarea și ordonarea unor asemenea relațiuni internaționale constituie opera realizată de către Conferința de la Geneva.

Pentru a întrebuința expresiunea raportorului acestei convențiuni, s'a căutat să se arunce mantaua unei convențiuni generale a Societății Națiunilor peste acordurile deja existente.

Fiecare din articolele convențiunii, corespunde diferitelor servicii ce compun o administrațiune așa de vastă ca aceea a căilor ferate și anume, Serviciul căiei și a construcțiunii, Serviciul exploatării tehnice, Serviciul comercial adică acela al execuțiunii contractelor de transporturi, Serviciul tarifelor, Serviciile financiare și a litigiilor ce pot surveni.

În esență Statutul regimului internațional al căilor ferate conține principiile următoare:

Statele contractante se angajează a respecta obligațiile și angajamentele Statutului;

Convențiunea nu modifică întru nimica dispozițiunile prevăzute în tratatele de pace.

Pentru înlesnirea comunicațiilor internaționale statele se angajează a realiza continuitatea serviciului între liniile existente și în cazul când acestea nu ar fi suficiente pentru traficul internațional, să examineze amicalmente ranforsarea acestor linii sau creiarea altora de legătură care ar corespunde nevoilor traficului, fără ca prin aceasta să se ia vre-o obligațiune pentru liniile de interes regional sau de apărare națională.

Tot în vederea acestor înlesniri se prevede creiarea

de gări comune, care să permită funcționarea biourilor necesare serviciilor indispensabile execuției traficului internațional, acordându-se tot sprijinul funcționarilor țării vecine, fără nici un fel de atingere a drepturilor suverane ale statelor.

Statele contractante recunosc toată elasticitatea în exploatarea drumurilor de fier, fără să facă piedici sau să aplice măsuri de rea voință către celelalte state sau a supușilor săi.

Statele se angajează a acorda traficului internațional toate facilitățile necesare și tot confortul cerut de curente de transporturi mai importante. Pentru curente de trafic internațional de o importanță excepțională, se vor organiza servicii de eficacitate de o potrivă excepțională.

În cazuri când traficul internațional s'ar găsi temporar întrerupt sau limitat, administrațiunile se vor forța să restabilească cât mai repede serviciul normal, asigurând serviciul pe alte linii și la rigoare prin concursul statelor vecine.

Formalitățile vamale și de revizuire vor fi reduse la strictul necesar.

Se vor încheia învoeli între state prin cari să se înlesnească schimbul și folosința materialului rulant pe căile cu ecartament uniform.

Măsuri de unificare a condițiilor de întreținere a materialului rulant, încărcarea vagoanelor, construcțiuni, instalațiuni, etc. vor face obiectul înțelegerilor reciproce în vederea unei bune executări a traficului internațional.

De asemenea, convențiunea prevede aranjamente relative la asistența în material de tracțiune, în combustibil sau energie electrică, precum și aranjamente relativ la întreținerea vagoanelor particulare.

Stabilirea unui contract unic sau a contractelor succesive de transport face parte din facilitățile traficului internațional prevăzut în convențiune. Ele sunt prevăzute a îndeplini oarecare reguli atunci când se stabilesc prin învoeli particulare.

Regimul tarifelor se lasă a fi stabilit după legile naționale ale diferitelor țări, dându-i-se toată suplețea necesară adaptării diferitelor nevoi așa de complexe ale comerțului, fără ca să se facă abuzuri sau tratamente cu caracter de

discriminațiune rău voitoare către celelalte state contractante, asupra naționalilor sau asupra vaselor lor.

Tarifele combinate și speciale între căile ferate și navigațiune, atunci când atât căile ferate cât și vasele aparțin aceluiaș stat, sunt permise fiind considerate ca discriminațiuni legitime.

Dispozițiunile menționate se aplică nu numai la transporturile ce privesc un contract unic, ci și la toate transporturile cari comportă o serie de parcursuri pe căile ferate, pe mare sau pe orice altă cale depe teritoriile statelor contractante. Ele se aplică de asemenea și mărfurilor cari ar fi aduse cu un vas sub orice pavilion, cari ar fi nevoite să fie descărcate într'un port oarecare.

Măsuri pentru calcularea ușoară a acestor tarife și pentru unificarea felului de prezentare ale lor, sunt prevăzute în acest statut.

Dispozițiuni speciale prevăd aranjamente financiare între administrațiunile de căi ferate, în vederea unor modalități simple și ușoare pentru înlesnirea traficului internațional și schimbul de operațiuni între aceste administrațiuni.

Variațiunile valutare se prevăd a se aranja într'un mod echitabil pentru toate părțile, fără să se facă nici o speculațiune.

În cazuri grave, interesând siguranța statelor sau interesele vitale ale unei țări, derogățiuni sunt permise.

Nimic nu împiedică statele de a se apăra prin măsuri speciale cari să le ferească de invaziunea vre-unor maladii infecțioase sau de importul materiilor prohibite, droguri periculoase, arme, etc.

Nu se impune nici unui stat de a înlesni transportul suspușilor, bagajelor sau mărfurilor acelor din state care nu sunt contractante.

Statutul nu fixează drepturile și datoriile beligeranților și ale neutrilor în timp de războiu.

Nu se împiedică nici un stat de a acorda traficului internațional facilități și mai mari de cât acelea pe care le prevede convențiunea.

De asemenea în mod temporar se scutește de aplicarea dispozițiunilor statutului teritoriile care ce găsesc într'o

situațiune economică gravă, rezultând din devastațiunile din timpul războiului.

Neînțelegerile între state cu referire la aplicațiunea dispozițiunilor statutului, sunt prevăzute a fi regulate fie pe cale amicală, fie pe cale de arbitragiu, fie prin ajutorul Curții de Justiție Internațională după anumite reguli stabilite în mod detaliat în articolul 35 al statutului.

Convențiuni particulare vor înlesni aplicarea dispozițiunilor statutului, cari se vor putea estinde nu numai la căile ferate dar și la alte căi diferite, precum ar fi calea mării, etc.

Toate acordurile sau convențiunile existente, vor trebui să fie inspirate în viitor, după ce ele vor expira, de principiile statutului acum elaborat, administrațiunile fiind obligate a schimba informațiuni folositoare cu organele competente ale Societății Națiunilor.

În mod cât se poate de sumar, am schițat principiile care figurează în *noul statut al regimului internațional al căilor ferate*.

Acestui statut, i s'a dat cea mai clară interpretațiune printr'un raport întocmit și înfățișat Conferinții de către un specialist reputat în materie, D-l Isabelle.

Convențiunea și Statutul asupra regimului internațional al Porturilor Maritime

Trecem, Domnilor, la examinarea repede a celei de a doua Convențiune elaborată la Conferința 2-a a Societății Națiunilor, cea asupra *Regimului Internațional al Porturilor Maritime*.

Spuneam, că pentru această convențiune, la prima Conferință de la Barcelona se exprimase numai o dorință, și ce făcuse câteva recomandățiuni.

În Conferința de acum, de la Geneva, i s'a dat forma definitivă de Convențiune cu Statut, conținând dispozițiuni obligatorii pentru toate statele aderente. Principiile stabilite în această convențiune, nu ne conveneau, căci ele favorizau în mod vizibil, flotele comerciale puternice ale puterilor mari, în dauna marinelor comerciale slabe ale micilor puteri.

De la început în Comisiunea care a examinat aceste principii, am luat o pozițiune hotărâtă, probând în toate discuțiunile, că se face o mare nedreptate marinelor comerciale slabe, dacă nu se permite ca să se facă excepțiuni pentru ele, spre a îngădui țărilor căror aparțin atât aceste marine cât și porturile create cu sacrificiile cetățenilor, să le facă înlesniri speciale spre a putea să ajungă și ele la nivelul flotelor puternice, adică să se susțină prin ele singure.

Făcându-se uz de în măsura cea mai largă, abuzându-se de multe ori de înțelesul cuvintelor, libertate, egalitate, reciprocitate, pe de o parte se propunea adoptarea acestor principii pentru motive de umanitate, civilizație, etc.; iar pe de altă parte, prin mijlocul excepțiunilor meșteșugite, marile și puternicele flote comerciale erau avantajate, pe când celor mici nu li se permitea ca statele respective să le acorde alte facilități în porturi, dacă aceste facilități nu ar fi fost acordate tuturor pavilioanelor la fel.

Am arătat că dacă nu se lasă ca o marină slabă să fie ajutată spre a putea trăi și desvoltă, prin măsuri de protecțiune a statelor în propriile lor porturi, atunci principiul egalității în numele căruia se discută, este profund atins.

De câte ori în cursul discuțiunilor nu mi-am adus aminte de fabula lui Grigore Alexandrescu în care se arată cu atâta adevăr că cei mari, vor egalitate, dar numai între ei, nu însă și cu cei mici.

Principiile acestei convențiuni nu ne conveneau și de aceea a trebuit să fac mai multe declarațiuni consemnate în procesele verbale, pentru ca odată și odată să se știe că România nu s'a dat niciodată la o parte de se pune în capul apărării principiilor celor mai liberale, necerând nimic, decât să i se respecte drepturile ei suverane.

Convențiunea aceasta în discuțiunile urmate, a primit modificări și ameliorări mari față cu proiectul primitiv, totuși eu n'am semnat-o, pentru că regimul pe care'l avem actualmente în portul Constanța, singurul nostru port maritim, ne este mai favorabil decât acela stabilit prin convențiune. El se bazează pe cea mai deplină libertate și reciprocitate între state fără însă să interzică acordare de facilități speciale vaselor de sub pavilion român.

Intrucât privește porturile de pe Dunăre, regimul lor se află regulat prin Statutul Dunărei; astfel încât eu nu aş putea să sfătuiesc ca să se schimbe regimurile actuale cu acela ce s'a adoptat acum în urmă la Geneva.

Să vedem în ce constă acest regim :

Definiţiunea porturilor maritime, pe care am combătut'o că nu corespunde sensului adevărat, specifică că toate porturile frecventate normal de vasele de mare şi cari servă comerţului exterior, se cheamă porturi maritime.

Am arătat că există şi porturi cari sunt frecventate anormal de vase, cum sunt porturile baltice periodic îngheţate, cari totuşi sunt porturi maritime, precum şi porturi cari servă comerţul exterior, fără să fie maritim. Menţinându-se definiţiunea defectuoasă de mai sus, raportorul a căutat să-i atenueze înţelesul.

Statutul consacră principiul unei libertăţi absolute de tratament, egalitatea de tratament urmează să fie la fel cu a pavilionului naţional cu privire la locurile de la cheu, încărcări, descărcări, drepturi, taxe, etc...

Nu se interzice administraţiunilor porturilor de a lua măsuri convenabile, însă numai pe un picior de o perfectă egalitate.

Taxele porturilor, regulamentele de poliţie şi exploatare vor trebui publicate înainte de punerea lor în vigoare.

Nici o distincţiune nu va trebui făcută între toate pavilioanele, inclusiv al ţării teritoriale, cu privire la drepturile de vamă, acces, taxe de importăţiune, exportăţiune, etc...

Statutul, punând în concordanţă unele din articolele Convenţiunii căilor ferate, prevede că fără motive cu totul excepţionale, drepturile de vamă percepute în porturi, să nu fie superioare aceloră percepute la celelalte frontiere vamale ale aceluiaş stat.

Fiecare stat, îşi rezervă dreptul, de a retrage beneficiul egalităţii de tratament vaselor unui stat care nu ar aplica în porturile lui dispoziţiunile Statutului.

Cea mai eclatantă protegiune a vaselor ţărilor cu puternice marine este cea prevăzută în statut şi anume că cabotagiul maritim se scoate afară din acest statut;

ceiace însemnează că statele nu sunt obligate să-l permită la alte pavilioane.

Cât de mare nedreptate ni s'a făcut nouă atunci când am fost criticați că am rezervat cabotagiul fluvial pavilionului nostru național, chiar de către aceia care vedem că și-au rezervat și dânsii cabotagiul maritim între porturile lor naționale.

Organizarea unui serviciu de remorcagiu și pilotagiu în porturi este liberă, cu condițiune să se respecte principiul de egalitate.

Fiecare stat are dreptul să limiteze transportul emigranților.

Dispozițiunile Statutului se aplică nu numai vaselor cari aparțin particularilor, colectivităților publice dar și acelor ce aparțin statului.

Sunt scoase din statut vasele de pescuit și produsul lor.

Nici un stat nu poate să se prevaleze de drepturi analoage atunci când prin tratate sau convențiuni, un stat va fi acordat altui stat în portul său maritim, zone definite.

În mod excepțional și pentru un timp limitat, se va putea deroga de la dispozițiunile Statutului în cazuri de evenimente grave privind siguranța statului sau interesele vitale ale țării.

Ca și pe căile ferate orice stat poate interzice transitul pe teritoriile sale ale mărfurilor prohibite sau periculoase sănătăței publice, interzise prin legile naționale.

Celelalte clause relative la Convențiunile în vigoare, regularea diferendelor etc... sunt identice ca acelea pe cari le-am citat cu ocaziunea descrierii Convențiunei și Statutului regimului internațional al căilor ferate.

Am arătat mai înainte, Domnilor, că nu am semnat această Convențiune, declarând în fața Conferinței că România înțelege să acorde în porturile sale cea mai perfectă libertate, așa că principiul general al Convențiunei discutate nu ar schimba nimic din politica noastră în materie de navigațiune, însă unele dispozițiuni ale Convențiunei impun o mai mare reflexiune spre a ne putea decide mai târziu, dacă vom admite sau nu această Convențiune.

Convențiunea relativă la tranzitul energiei electrice pe teritoriile mai multor state

Ideia elaborării unei convențiuni de asemenea natură a pornit de la nevoia ca o țară care ar dispune de un surplus de energie electrică să o poată pune la dispoziția altei țări care ar fi lipsită de asemenea energie, iar țara intermediară să nu poată opri așezarea conductelor electrice pe teritoriul ei. Cu alte cuvinte dacă o țară *A* s'ar învoi cu o țară *C* să-i furnizeze curent electric, țara intermediară sau tranzitară *B* să permită țării *A* să-și așeze conductele electrice pe teritoriul ei.

Chestiunea pusă astfel, dacă s'ar fi admis primul proiect, orice obligațiune de asemenea natură, ar fi însemnat o atingere la drepturile suverane ale țărilor tranzitare.

Când s'a luat în discuțiune proiectul acestei convențiuni, am arătat că țara noastră nu are nici un interes să adereze la o asemenea convențiune, întrucât credem că va fi imposibil să se impue unei țări suverane anumite reguli care ar fi în contradicție nu numai cu legile ei naturale, dar chiar cu principiile constituționale ale ei.

Argumentările mele, au avut efectul de a schimba cu totul principiul fundamental din proiect, ajungându-se la întocmirea unei convențiuni ce conține principii absolut inofensive, pe cari însă nu le-am acceptat găsindu-le nefolositoare, întrucât dreptul internațional, le reglementează fără să mai fie nevoie de asemenea angajamente.

În ce consta aceasta convențiune?

Fiecare stat se angajează a negocia cu alt stat care i-ar adresa cerere, în vederea ajungerii la acorduri destinate să asigure transportul în tranzit a energiei electrice pe teritoriul său.

Orice stat nu e obligat să aplice dispozițiunile acestea, dacă va putea invoca motive de prejudiciu grav economiei sale sau siguranței naționale.

Se chiamă energie transportată în tranzit pe teritoriul unui stat, acea care este transmisă prin conductori speciali, fără ca această energie să fie produsă pe teritoriul statului tranzitar.

În adoptarea soluțiunilor tehnice se va ține seamă de

condițiunile analoage a transporturilor interioare. Se va putea însă ține seamă de frontierele politice.

Statutul prevede anume cazurile ce trebuiesc avute în vedere la stabilirea învoielilor, precum întreținerea, prestațiunile de atribuit statului tranzitar, relative la cheltueli, riscuri, pagube de orice fel, cheltueli de administrațiune, supraveghere, organizarea controlului, felul comunicațiilor telefonice și telegrafice, felul reglementărei diferendelor etc...

Stabilirea liniilor pe teritoriul statului tranzitar, va fi supusă legilor naționale ale țării relative la liniile interioare. Nu se va percepe nici un drept sau taxe speciale prin faptul tranzitului.

Statele vor trebui să înlesnească aplicarea învoielilor potrivit legilor lor naționale.

Dispozițiunile statutului nu obligă statele să uzeze de dreptul de expropriere nici să stabilească vre-o servitute.

Convențiunea nu fixează drepturile și datoriile beligeranților și a neutrilor în timp de război. Ea nu restrânge facilitatea mai mare pe care o țară ar dori s'o facă altei țări. Deasemenea această convențiune nu atinge în nimic drepturile și obligațiunile statelor contractante în virtutea tratatelor anterioare în această materie.

Dispozițiunile relative la regularea diferendelor, cele relative la interpretare, cele relative la ratificare, aderare sau intrarea în vigoare, sunt în principiu aceleași ca la celelalte convențiuni.

Se specifică numai că după trecerea de 5 ani după punerea în vigoare, trei state contractante pot cere revizuirea ei.

După cum vedem această convențiune este absolut inofensivă, lăsând toată libertatea statelor de a se conduce după cum le dictează interesele.

În ceea ce privește, noi am considerat că întrucât legea noastră asupra exploatărei energiei electrice ce vom câștiga prin căderile de apă nu și-a luat ființa, nu ar fi fost prudent să ne mai legăm cu asemenea obligațiuni cari ar putea fi în contradicție cu legea și apoi cum asemenea chestiuni se vor regula în totdeauna pe cale de învoieli între state, n'am crezut folositor să aderăm la o asemenea convențiune și ide aceia când s'a pus la vot, noi nu am votat-o.

Este interesant de știut că în cursul discuțiunii acestui proiect, un incident a fost ridicat de către delegații Germaniei și Ungariei și anume de a nu se face nici o aluziune într'un articol, relativ la Tratatul de la Versailles și Trianon.

Incidentul fiind combătut de delegatul Franței și de noi, a fost respins, articolul rămânând așa cum fusese redactat.

Mai avem, Domnilor, a trece în examinare sumară ultima convențiune adoptată de Conferința de la Geneva, acea a *amenajării forțelor hydraulice care interesează mai multe state*.

Ca și în convențiunea precedentă, am căutat pe cât posibil să contribui prin lămuririle ce am dat, la diminuarea importanței acestei convențiuni cu privire la obligațiunile ce s'a voit a se impune statelor.

Proiectul acestei convențiuni a fost viu combătut de mai multe state și puțin a lipsit ca el să fie înlăturat.

Din această cauză principiile din primul proiect au fost fundamental schimbate.

Astfel s'a lăsat complectă libertate statelor de a executa pe teritoriul lor orice fel de lucrări de amenajare a forțelor hydraulice ținându-se însă seamă de dreptul internațional.

Când asemenea lucrări ar comporta un studiu internațional, statele contractante interesate se vor învoi ca să studieze soluțiunea cea mai favorabilă. Execuțiunea unui program de amenajare nu este obligatorie decât dacă această obligațiune este formal primită.

Dacă o lucrare de amenajare comportă modificări în starea de lucruri de pe teritoriile uneia sau mai multe țări, atunci aceste țări vor negocia împreună în vederea încheierii unor învoeli pentru a permite executarea acestei lucrări.

Soluțiunile adoptate în aceste cazuri vor ține socoteală de dispozițiunile legilor naționale reglementând cazuri analoage de amenajări cari nu interesează de cât un singur stat.

Aceste învoeli vor putea să prevadă anume dispozițiuni relative la întreținerea și exploatarea lucrărilor, prestațiuni pentru cheltueli, riscuri, pagube, reglementarea cooperațiunii financiare, organizarea controlului tehnic și

supravegherea siguranței publice, protecțiunea orașelor, felul tranșărei diferendelor, etc...

Stabilirea și exploatarea acestor lucrări vor trebui să fie supuse pe teritoriile fiecărui stat, dispozițiunilor legale și administrative similare ale acestor state.

Drepturile și obligațiunile, derivând din convențiune, trebuie înțelese astfel în cât să nu atingă întru nimic dispozițiunile prevăzute în celelalte convențiuni relative la căile navigabile.

Diferendele, facilitările mai mari, aderări, ratificări etc.. sunt exact ca la celelalte convențiuni despre care am vorbit mai înainte.

Terminând expunerea mea relativă la toate tratatele, convențiunile, învoielile și rezoluțiunile luate în diferitele conferințe și comisiuni relative la comunicațiunile pe uscat și pe apă, am dat o idee cât se poate de succintă și atât cât permite cadrul unei conferințe, asupra străduințelor depuse de specialiștii mondiali pentru a se ajunge la îmbunătățirea relațiunilor economice între popoare și prin urmare la punerea unei pietre fundamentale a edificiului urmărit de Societatea Națiunilor, acela al înfrățirii popoarelor.

Pentru ca oricine să poată găsi și avea la îndemână toate convențiunile despre care v'am vorbit în această conferință, voi căuta ca odată cu tipărirea expunerii mele să anexeze în românește toate textele acestor convențiuni.

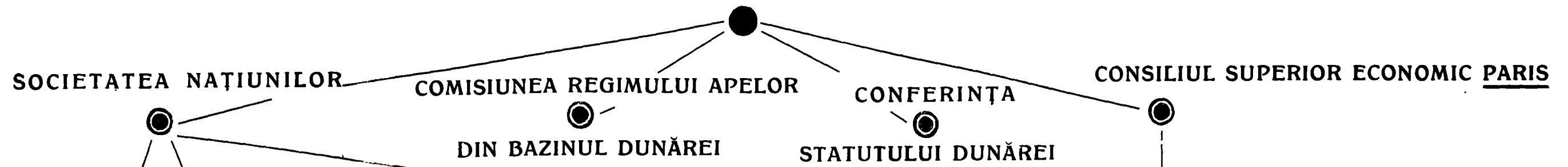
Scopul conferinței mele nu a fost altul de cât să lămurească și să strângă la o laltă rezultatele la care s'a ajuns, după lucrările făcute în atâtea comisiuni și conferințe relative la comunicațiuni și transporturi și să urez acelor care vor fi chemați să le aplice, ca să pună în această aplicare tot atâta râvnă și dor de binele țării noastre, cât am pus noi în străinătate, când fiecare articol, fiecare frază, fiecare cuvânt din aceste convențiuni, l-am cântărit, l-am gândit și cercetat sub toate înțelesurile, spre a nu face vre-o greșală care să păgubească întru ceva interesele țării.

În cuget curat, pot spune că nu am făcut nici o greșală și străduința ce am depus este pe deplin răsplătită prin bunavoința D-v. de a asculta cu atâta atențiune conferința mea, puțin cam lungă, pentru care vă mulțumesc.

București, Ianuarie, 1924.

TRATATELE DE PACE

RELATIVE LA LIBERTATEA COMUNICAȚIILOR



Comisiunea din Paris pentru studiul convențiilor :

- Asupra Libertății Tranzitului.
- Asupra regimului internațional al căilor navigabile.
- Asupra regimului internațional al Porturilor Maritime.
- Asupra regimului internațional al Căilor Ferate.

Conferința dela Genua cu rezoluțiile :

Continuarea eforturilor pentru îmbunătățirea transporturilor internaționale.

Punerea în vigoare a convențiilor dela Barcelona.

Convocarea la Paris a unei reuniuni a Administrațiilor de Căi Ferate.

Intocmirea proiectelor de Convențione de către Comisiunea Consultativă de pe lângă Societatea Națiunilor pentru care se emisese numai recomandări la Conferința dela Barcelona.

Conferința de la Barcelona :

1. Adoptarea Convenției relative la libertatea tranzitului.
2. Adoptarea Convenției relative la regimul Căilor Navigabile.
3. Recomandări asupra regimului internațional al Căilor Ferate.
4. Recomandări asupra regimului internațional al Porturilor Maritime.
5. Convenții asupra recunoașterii dreptului pavilionului țărilor lipsite de litoral maritim.
6. Constituirea Comisiei Consultative tehnice de pe lângă Societatea Națiunilor.

Comisiunea Consultativă a Societății Națiunilor care a elaborat proiectele de convenții :

- a) Relativ la regimul internațional al Căilor Ferate.
- b) Relativ la regimul internațional al Porturilor Maritime.
- c) Relativ la tranzitul energiei electrice.
- d) Relativ la amenajarea forțelor hidroelectrice.

Conferința de la Geneva

Stabilirea și adoptarea convențiilor relative :

1. La regimul Internațional al Căilor Ferate.
2. La regimul Internațional al Porturilor Maritime.
3. La tranzitul energiei electrice.
4. La amenajarea forțelor hidroelectrice.

Organizarea trenurilor *Paris—Viena—Varsovia*.

Organizarea trenurilor *Simplon—Orient—Expres*.

Comisiunea de Circulație din *Viena* pentru restabilirea Comunicațiilor prin telegrafia fără fir și a serviciilor Poștale.

Conferința de la *Stresa* pentru reluarea circulației Internaționale a vagoanelor din Europa.

Conferința de la *PORTO-ROSA* relativă la suprimarea piedicilor în traficul Internațional pe teritoriul țărilor moștenitoare ale *Austro-Ungariei*.

Conferința de la *Gratz* pentru examinarea chestiunilor de pașapoarte și altele.

Uniunea Internațională a administrațiilor Căilor Ferate *Paris*.

Conferința pentru revizuirea convenției de la *Berna*.

Reforma Calendarului

Armonizarea lunii, săptămânii și a sărbătorilor

(Conferință ținută la *Societatea Română de Științe*, secțiunea matematică, în seara de 31 Decembrie 1923).

I. IONESCU

Inginer Inspector General.

Profesor la Școala Politehnică.

La noi s'a pus la ordinea zilei chestiunea reformei calendarului. În legătură cu ea s'au discutat chestiuni de ordin științific și religios. S'a vorbit prea puțin însă de partea economică și socială a acestei reforme, deși unor considerațiuni de această natură se datorește aducerea în discuție a schimbării calendarului, nu numai la noi, dar și în țările cari au adoptat calendarul gregorian, pentru rânduirea sărbătorilor religioase.

Nu a intervenit nici o descoperire mare astronomică, care să sdruncine bazele calendarelor actuale, nici nu s'a stabilit vre-o înțelegere între toți creștinii din lume, pentru a se adopta un calendar unic. Altele sunt motivele cari cer o reformă cât mai neîntârziată a calendarului nostru, și cari au făcut și pe occidentali să ceară o reformă a calendarului lor gregorian.

În ceea ce ne privește, prin întregirea României, creștinii dela noi întrebuințează astăzi, în unele locuri calendarul iulian, în altele calendarul gregorian, și în foarte multe pe amândouă, pentru ținerea sărbătorilor. Astfel, în acelaș an avem de două ori *Anul Nou*, avem două rânduri de sărbători domnești și două rânduri de sărbători ale sfinților; numai Paștele, și sărbătorile cari se leagă de dânsul, se potrivesc uneori la ortodoxi și la catolici. Aceștia din urmă în Moldova au convenit încă de mult ca să sărbătorească Paștele odată cu Biserica ortodoxă, și au menținut această hotărâre până astăzi.

Nu trebuie însă să uităm că pe lângă sărbătorile religioase mai avem și sărbători naționale, comunale, școlare, familiare și resturi de sărbători păgâne, la țară, ca Ruputini, Filipii, etc. Avem apoi aniversări, jubilee, centenare, etc. Și toate acestea în afară de permisiuni, concedii, podurile pe cari le fac elevii și funcționarii peste o zi de lucru între două zile de sărbătoare, etc.

Cu modul acesta se ajunge ca mai mult să ne repauzăm și să sărbătorim decât să studiem și să muncim, și în consecință, mai mult să consumăm decât să producem. Banii nu se pot câștiga prin repaus; ei se cheltuiesc în sărbători; ei nu se pot obține numai prin mila lui D-zeu, prin generozitatea guvernelor, prin curbele matematicianilor și prin teama patronilor. Bani suficienți pentru trai, bani efectivi cu putere mare de cumpărare, nu se pot obține decât prin gândire continuă, prin studii îndelungate și prin muncă intensă și ordonată; căci asemenea bani sunt acumulate de muncă intelectuală și fizică.

Religia creștină este de acord cu știința în această privință. Iată în adevăr ce spune Sfântul Apostol Pavel în a doua scrisoare a sa către Tessalonicheni (III, 10—12):

«Că și când eram la voi, aceasta porunceam vouă, că dacă nu voește cineva să lucreze, nici să mănânce.

«Că auxiliind că oarecare la voi umblă fără de orânduială, nimic lucrând, ci iscodind.

«Și unora ca acestora poruncim și rugăm întru Domnul nostru Isus Cristos, ca, cu liniște lucrând, să-și mănânce pâinea lor».

Iar în scrisoarea sa către Colasseni (II, 10), spune:

«Deci nimeni pe voi să vă judece pentru mâncare sau băutură, sau pentru partea sărbătorii, sau a lunii noi, sau a sâmbetelor».

Religia creștină nu este dar o protectoare a lenii, nici a sărbătorilor numeroase și neproductive; ea cere muncă și orânduială. Este oare calendarul nostru actual în raport cu aceste mari desiderate călăuzitoare a lumilor creștine? Obiceiurile și sărbătorile delanoii sunt de acord cu ele?

* * *

Sunt puțini cari au făcut socoteala cât să muncește la noi în anumite direcțiuni și cât ar trebui să se muncească, pentru ca să se poată duce un trai bun și pentru a putea face ca să prospere

țara noastră. Să luăm ca exemplu: Serviciile publice, pentru care la 1 Ianuarie se pune în aplicare Legea Statutului funcționarilor publici cu Regulamentul ei de aplicare.

După art. 9 din lege, funcționarii au dreptul să nu lucreze:

a) *Opt sărbători domnești*: Botezul Domnului, Întâmpinarea Domnului, Buna-Vesire, Înălțarea Domnului, Sfânta Treime, Adormirea Maicii Domnului, Nașterea Maicii Domnului, Înălțarea Sfintei Cruci.

b) *Opt sărbători ale Sfinților*: Vasile, Ion, Gheorghe, Constantin și Elena, Petru și Pavel, Dumitru, Mihail și Gavril, Niculae.

c) *Patru zile la Crăciun*.

d) *Cinci zile la Paște*.

e) *Două sărbători naționale*: Unirea principatelor și a tuturor Românilor și proclamarea Independenței și a Regatului.

f) *Cincizeci și două de Duminici*.

După art. 20 din lege: «*Orice funcționar are dreptul la o lună concediu într'un an*». Deci încă 26 zile «*de odihnă*» lăsând la o parte Duminicile. Această odihnă o prevede articolul 50 din Regulament, care este foarte darnic. Dânsul mai acordă funcționarilor 15 zile *permisiuni* pentru motive speciale, care nu au să fie desigur printre duminici și sărbători și «*care nu se vor ține în seamă la examinarea cererii de concediu de odihnă*». Tot acest Regulament, prin art. 17 mai lasă «*neapărat liberă Sâmbăta după amiază*», ceea ce mai face încă $52 \times 0,5 = 26$, zile de repaus pe an.

Cu modul acesta un funcționar public are dreptul la 146 zile nelucrătoare pe an. Această cifră se mai reduce evident din cauză că unele sărbători cad Duminica sau Sâmbăta, ori în luna de concediu; în schimb însă se mai sporește cu sărbători ocazionale, cu zile de alegeri, cu cazuri de boală, cu comemorarea lui Bacchus, Lunea, etc. Să fim cât mai largi, și să reducem la o treime din an, adică 122 zile timpul de repaus anual. Presupunem chiar că în restul de timp se muncește efectiv în toate orele de lucru; că nu se întârziează de la birouri, că nu se pleacă mai de vreme, că în orele reglementare nu se fac discuțiuni asupra lefurilor, înaintărilor, asupra politicii naționale și internaționale, etc.

Cât ar trebui acum să se muncească anual pentru ca să se poată trăi? Căci un minimum de muncă medie, pentru fiecare om, este evident necesară, de oarece, prin reducere la absurd, se demonstrează că lumea nu ar putea trăi dacă nici unul nu ar munci. Chiar fructele ce cresc în mod natural nu vin singure să cadă în

gura celui ce se repausează și sărbătorește! Cu stabilirea acestui minimum de muncă medie s'au ocupat mai mulți învățați. Voi lua aci cifra pe care a dat-o renumitul inginer american *J. A. L. Waddell* membru corespondent al Academiei de Științe din Paris, care s'a ocupat mult cu problema lucrătorilor și funcționarilor în ateliere și pe șantiere de lucru. El a calculat că cu 30 ore de lucru pe săptămână un om abia poate reuși să se întrețină pe dânsul și familia sa, fără să poată reuși să economisească ceva, de oarece tot venitul i-l absoarbe hrana, locuința și îmbrăcămintea. Cu acest număr minim de ore de lucru săptămânal, Statele-Unite nu ar putea exporta nimic, spune dânsul.

Cum anul are 52 de săptămâni, rezultă din cele spuse mai sus că numai traiul cere omului $52 \times 30 = 1560$ ore de lucru pe an. Statutul funcționarilor cere prin art. 8 ca ei să lucreze 7 ore pe zi; deci minimum de zile lucrătoare pe an ar fi $1560 : 7 = 223$, și prin urmare ar rămâne pentru repaus și sărbători $365 - 223 = 142$ zile cel mult. Se vede dar că dacă nu vor coincide multe sărbători cu duminicile sau sâmbetele, sau să cadă în luna de concediu, atunci nu s'ar putea produce decât strictul necesar pentru traiu; despre economii, despre export, despre propășirea țării, nici vorbă nu mai poate fi. Nu mai rămâne nici o rezervă de absentare pentru cazuri familiare, boli, etc... Dacă luăm în considerațiune că de la încetarea războiului până acum funcționarii au avut numai 5 ore de lucru pe zi, și că s'ar pierde numai $1/3$ din an cu repausul și sărbătorile, atunci s'ar lucra anual numai $2/3 \ 365 \times 5 = 1217$ ore cel mult, în loc de 1560 pe cari le arată ca necesare *Waddell*! Dezastrul stării materiale a funcționarului și stării economice a țării devine fatal!

De aci reese, că pentru ca să se îmbunătățească situațiunea individului și a țării, trebuie să se muncească mai mult, sporind numărul orelor de lucru pe zi, sau, dacă se găsește că aceasta ar fi prea obositor pentru anumite categorii de specialiști, — sporind numărul zilelor de lucru într'un an, prin reducerea numărului zilelor de repaus și numărului sărbătorilor. De fapt nimănui nu-i arde de sărbătoare, dacă nu are de mâncare.

* * *

Cum se poate ajunge la acest lucru fără a desființa sărbători? Foarte simplu: să facem și noi ce-a făcut Dumnezeu, să muncim 6 zile pe săptămână și să ne odihnim a 7-a. Să lăsăm numai Duminica pentru sărbători, întrucât în cele 52 Duminici ale anului s'ar

putea pune toate sărbătorile domnești și ale sfinților, iar nu numai cele 16 prevăzute în Statutul funcționarilor. Am putea astfel serba și Schimbarea la față, Intrarea în Biserică, Nașterea Sfântului Ion, Sfântul Ilie, etc., care acum sunt considerate ca *sărbători nelegale*. Nu s'ar mai putea zice atunci că legea civilă a distrus legea religioasă. Tot Duminica s'ar pune și sărbătorile naționale, așa că săptămâna ar rămâne cu 6 zile de lucru complete.

Se va obiecta că, cu modul acesta se va strica rostul sărbătorilor, căci un eveniment oarecare nu s'ar mai serba în aceeași zi a anului în care s'a produs; Soarele nu s'ar mai găsi pe cer exact în același loc. Astfel *Nașterea Domnului* cade la 25 Decembrie, orice zi a săptămânii ar fi atunci. Data aceasta este legată de an, nu de săptămână. Dacă am pune-o să cadă totdeauna într'o Duminică, după cum spuserăm mai sus, și anume în cea mai apropiată de 25 Decembrie, atunci Crăciunul ar cădea când la 22, când la 23, ... când la 28 Decembrie. Crăciunul dar s'ar serba în decursul timpurilor în 7 zile ale anului, cum se întâmplă azi cu Sf. Iosif, care se ține Duminica după Crăciun. Tot așa, sărbătoarea *Unirii Principatelor*, fixată la 24 Ianuarie a calendarului iulian, ar cădea de la 21 la 27 Ianuarie, dacă am pune-o numai Duminică.

La această obiecțiune se poate răspunde foarte ușor. *Paștele*, sărbătoarea *Invierii Domnului*, nu se serbează la dată fixă, ci numai Duminică. Mai mult încă, nu în Duminică cea mai apropiată datei anului 32 d. Cr. în care a avut loc *Invierea*, ci în una din Duminicile dintre 22 Martie și 25 Aprilie, adică oscilează cu mai mult de o lună. Tot așa oscilează și sărbătorile legate de Paști, ca *Înălțarea*, *Sfânta Treime*, etc.; unele sărbători ale Sfinților, ca *Sfântul Toader*, *Sf. Toma*, etc. Toate acestea se mută de la un an la altul pe un câmp de oscilațiune de peste o lună. Tot așa s'a făcut și în materie civilă, căci punându-se în ziua *Unirii-Principatelor* și serbarea *Unirii tuturor Românilor*, s'a mutat ziua reanexării județelor transdanubiene, ale *Basarabiei*, *Bucovinei* și *Ardealului*, cu luni întregi. Ceiace s'a făcut dar cu cele mai mari sărbători ale creștinătății și cu cele mai mari sărbători naționale, se poate face și cu altele de mai mică importanță.

Se obiectează însă că *Paștele* se stabilește după alte norme decât sărbătorile fixe, care au fost hotărâte de cei în drept, ca fixe să rămâie în vecii vecilor. Astfel Crăciunul s'a hotărât să se serbeze la 25 Decembrie, deci nu trebuie mutat de colo până colo. Ei bine cu toate aceste hotărâri nestrămutate, sărbătoarea *Nașterii Domnului*

s'a mutat fără voia omului, din cauză că cei cari au fixat-o, nu au avut cunoștințe cronologice și astronomice suficiente, și au făcut greșeli. În anul 532 d. Cr. călugărul din Roma, *Denys cel mic*, a propus creștinilor să înceapă numerotarea anilor de la Cristos, creind astfel *Era creștină*. El a fixat Nașterea Domnului în anul Romei 753, iar pe 1 Ianuarie, care venea după 7 zile, l'a luat ca început al anului 1, al erii cu care socotim și astăzi anii. *Denys* însă s'a înșelat numai cu 6 ani în privința anului nașterii lui Cristos, așa că dacă zicem astăzi că o dată este la anul 4 a Cr., ea este de fapt în anul 2 d. Cr. Iată dar o deplasare a unei date religioase cu 6 ani, iar nu numai cu cel mult 3 zile după cum cere azi comerțul și industria în țările civilizate. Eroarea s'a perpetuat și se va perpetua, căci o rectificare acum ar fi greu de făcut, de oarece ar duce la multe încurcături de date istorice. Cum ar rămâne apoi cu toate serbările de începuturi de secole făcute până în prezent!

Să presupunem însă că nu s'a făcut această eroare. La nașterea lui Cristos, era însă în curs de rectificare o altă eroare, care a deplasat ziua de 25 Decembrie. *Iuliu Cezar*, în reforma calendarului făcută de dânsul la anul 46 a. Cr. stabilise că anul ordinar să fie de 365 zile, iar la 4 ani să se pună unul de 366 zile. Preoții lui nu l-au înțeles bine însă, și au pus anii bisecți din 3 în 3 ani. Numai sub *August* s'a observat această eroare și s'au suprimat anii bisecți până la anul 8 după Cristos, când s'a compensat greșeala și s'a repus ordinea în calendarul Iulian. Până atunci datele s'au deplasat cu o zi sau două. Deasemenea, între anii 459 și 474 d. Cr. s'a uitat să se pună ani bisecți, așa în cât datele sărbătorilor au fost mutate în acești 15 ani.

Deplasări mici se ivesc însă chiar de la un an la altul, de la un loc la altul. Să presupunem că un om s'a născut într'o seară la ora 20. Anul are aproximativ 365 zile și 6 ore. Prin urmare, dacă în primul an, Februarie are 28 zile, împlinirea unui an ar trebui să se serbeze la aceeași dată, ora 26, adică în ziua următoare la ora 2 noaptea. Dacă al doilea an este tot ordinar, serbarea rămâne în această a 2-a zi, altfel revine la prima. Deplasarea atingând până la $3 \times 6 = 18$ ore se vede că o persoană născută într'o zi la ora 16 ar trebui să-și serbeze nașterea uneori în ziua următoare la ora 10 și cu toate acestea noi o serbăm în aceeași zi! Tot așa, din cauza diferenții de oră între două localități, se poate întâmpla ca în momentul nașterii unui om să avem Dumineca într'un oraș și Sâmbăta ori Luni într'altul. Pentru noi, cine zice Crăciun, se gândește și la

ger, zăpadă, viscol, pe când în America de Sud această sărbătoare este pe vremea căldurilor, lângă vacanța școlară de fine de an. Totul este dar relativ!

Dacă în cursul vieții unui om se ivesc deplasări mici de zile aniversare, pentru sărbătorile religioase s'au făcut în decursul veacurilor deplasări mai mari, din cauza neexactității anului Iulian de 365 și $\frac{1}{4}$ zile. Acest an este prea mare și anume cam cu 3 zile la 4 secole. Din această cauză sărbătoarea Nașterii Domnului a căzut din ce în ce mai târziu de cât ar fi trebuit, așa că azi diferența a ajuns la 13 zile, cu cât diferă calendarul Iulian de cel Gregorian. Toate sărbătorile fixe s'au mutat în aceiaș măsură, adică cu aproape două săptămâni.

După cum se vede, vremea a făcut ceeace nu voim să facem noi, din cauza inerției noastre de a nu profita treptat de descoperirile științifice, și de a nu ne pune de acord cu nevoile timpului. Nu voim să auzim de o deplasare de 3 zile a unei sărbători, când ea s'a mutat cu 13 zile în decursul veacurilor, din cauza neștiinței noastre și a opunerilor ce s'au ivit pentru a se profita de progresele treptate ale astronomiei. Grație unor asemenea stăruințe în ceeace este vechi și eronat am ajuns ca azi să vedem scris în Regulamentul Statutului funcționarilor că «10 Mai» se va sărbători la 23 Mai! Nu e dar nici un motiv serios ca să nu putem deplasa sărbătorile cu 1, 2 sau cel mult 3 zile, spre a le pune Duminică, când de fapt ele se mută cu o zi de la un an la altul, și când s'au mutat unele din ele chiar cu 13 zile de la data când au fost stabilite de tradițiuni sau de Biserică. Și apoi, la urma urmei, am putea zice că sărbătorim nașterea sau moartea unuia în *săptămâna* în care au avut loc, iar nu în *ziua* când s'a împlinit exact anul, după cum azi se sărbătorește *ziua*, în loc să se sărbătorească mai exact *ora*.

* * *

Acum însă se ridică o altă chestiune. Ce orânduială se pune în calendar dacă am serba Crăciunul când la 22, când la 23, ... când la 28 Decembrie? Ce orânduială are să fie dacă pe Sf. Vasile îl vom serba la 29, 30 ori 31 Decembrie sau la 1, 2, 3 ori 4 Ianuarie, adică uneori într'un an, alteori într'alt an; sau, uneori odată pe an, alteori de 2 ori pe an și alteori nici odată. În adevăr, dacă într'un an 1 Ianuarie cade Duminică, atunci și 31 Decembrie cade tot Duminică, și prin urmare în acel an am avea de două ori pe Sf. Vasile. Așa s'ar fi întâmplat în anul 1922; în anul actual.

l-am fi avut la 30 Decemvrie, iar în anul viitor nu l-am avea de loc.

Nu se poate dar susține că armonizarea săptămânii cu sărbătorile, prin trecerea acestora Duminica nu ar duce la o dezarmonie între luni și sărbători. Este dar absolută nevoie de o armonizare simultanee a lunilor cu săptămâna, căci altfel nu este posibil o reformă practică, simplă și ușoară de aplicat. Rezultatul acesta însă nu este posibil fără a ne atinge de alcătuirea actuală a săptămânilor și a lunilor: una ori alta din ele trebuie modificată.

Dacă împărțim cele 365 zile ale unui an ordinar prin 7 găsim câtul 52 și restul 1. Anul are dar 52 de săptămâni și o zi suplimentară. Inșă numărul 52 nu se împarte exact decât cu 2, cu 4, cu 13 și cu 26. Anul s'ar putea împărți deci în 2 sau 4 părți mai mari, adică în *jumătăți* sau *sferturi* de an, sau în 13 ori 26 părți mai mici. Numărul 13 se apropie mai mult de 12, care este numărul actual al lunilor dintr'un an. De aci ideia de a se împărți anul în 13 luni de câte 4 săptămâni complete, lăsându-i o zi suplimentară la finele anului ordinar, și 2 la finele anului bisect, în care s'ar serba *Anul nou*, și care zile nu ar intra în socotirea nici unei săptămâni. Dacă însă am împărți 365 prin 12 numărul lunilor dintr'un an, am găsi câtul 30 și restul 5. Am avea atunci 12 luni de câte 30 zile și 5 zile suplimentare în anii ordinari și 6 în anii biseți; dar atunci o lună nu ar mai conține un număr exact de săptămâni, ci 4 săptămâni și 2 zile. Am putea însă împărți luna în părți egale de câte 10 zile, adică *decade*, cum aveau Egiptienii și Grecii în antichitate. Romanii aveau trei părți neegale, numite *calende*, *none* și *ide*.

Pe baza împărțirii anului în 12 luni de câte 3 decade, cu 5 sau 6 zile suplimentare la finele anului, s'a făcut în Franța în 1793 reforma zisă a *Calendarului republican*. Zilele erau numite prin ordinea lor în decada: *Primidi*, *diodi*, *tridi*, *quartidi*, *quintidi*, *sextidi*, *septidi*, *octidi*, *nonidi* și *decidi*. Fiecare zi a decadei cădea într'o zi anumită a luni. Reforma a ținut, cu mari greutate, numai 13 ani după care s'a revenit la calendarul Gregorian. Săptămâna era prea mult intrată în obiceiurile și în viața tuturor popoarelor, pentru a putea fi desființată prin voința unei revoluțiuni diutr'o țară. Ea este, după cum spune *Laplace*, cel mai vechi monument viu al cunoștințelor astronomice antice; ea este trecută și în cartea Creațiunii lumii din Biblie. Origina ei se pierde în timpurile preistorice ale omenirii și în obiceiurile popoarelor nomade. Ele soco-

teau timpul prin trecerea lunii de la o fază la alta, timp de aproape 7 zile, pe care le numeau prin numărul lor de ordine de la 1 la 7. Așa este și astăzi la Evrei, Arabi, Turci, pentru primele 6 zile. Ultima zi a săptămânei are un nume echivalent cu *repaus*, ca și azi în multe limbi. Astfel Polonezii zic Duminicii *Niedziela* (nelucrătoare). În limba greacă, armeană, rusă, poloneză, ungară, portugeză, etc., unele zile ale săptămânei sunt arătate prin numărul lor de ordine.

Sunt însă alte popoare care nu s'au uitat numai la lună; ele au observat cu atențiune și stelele, și au văzut că, printre astrele cari își păstrează pozițiunea lor relativă, sunt unele care se plimbă pe cer și revin la constelațiunea de la care au plecat după un timp mai scurt sau mai îndelungat. Aceste astre, în ordinea crescândă a duratei revoluțiunii lor, pe care cei vechi o puneau în legătură cu depărtarea de la pământ, erau:

Luna, Mercur, Venus, Soarele, Marte, Jupiter și Saturn.

La popoarele care adora astrele, acestea reprezentau diferiți zei; ele atribuiău fiecăruia pe rând câte o zi a săptămânei, în ordinea parcurgerii laturilor unui eptagon regulat stelat.

Acest obicei pare să fi pornit din India; el se întâlnește și la popoarele latine precum și la cele germanice, cu deosebirea că unii din zeii indieni au fost înlocuiți cu zeii indigeni, iar ziua Soarelui (Sontag la Germani) cu ziua Domnului, *Duminica*. Numirea zilelor săptămânei a rămas neschimbată la cele mai multe popoare de acele origini până în ziua de azi cu mici modificări. Săptămâna este astfel adânc înrădăcinată în viața popoarelor și nu mai trebuie să repetăm experiența nereușită a Revoluției franceze de a o desființa. Este apoi greu de admis ca masa lucrătorilor să consimtă astăzi de a avea o zi de repaus după 9 zile de lucru, în loc de a o avea după 6. Să lăsăm dar neatinsă săptămâna, în starea ei actuală.

Trebuie deci să modificăm lunile. Această unitate de timp are azi marele inconvenient că nu este de aceeași mărime, având când 28, când 29, când 30 și când 31 zile, fără a se urma într'un mod rațional de la o lună la alta, ci în mod cu totul arbitrar. Se găsesc chiar oameni bătrâni cari nu știu exact câte zile are o anumită lună. Perioada aceasta de timp își are origina în cele 29½ zile, câte trec de la o fază a lunii la aceeași fază. Cei vechi credeau că după trecerea a 12 asemenea luni se împlinește un an, după care revin anotimpurile unele după altele. Cu modul acesta ei au făcut calendare cu 12 luni, având alternația 29 și 30 zile, așa că anul

— eșea de 354 de zile. Eroarea era prea mare pentru ca să nu se poată băga de seamă repede, căci unele sărbători cari trebuiau ținute primăvara ajungeau cu timpul toamna. Deaceia Evreii, Grecii, Romanii, etc., cari aveau asemenea calendare, au fost nevoiți ca din timp în timp, uneori chiar la 2 ani, să mai adauge câte o lună suplimentară, spre a se compensa eroarea ce să făcea luând anul de 354 zile în loc de 365.

Existența unor ani cu 13 luni în antichitate, și chiar azi la unele popoare, a făcut pe *Auguste Comte*, părintele filozofiei pozitivistice, să propună împărțirea anului în 13 luni de câte 28 zile, adică 4 săptămâni complete, rămânând o zi suplimentară la finele anului ordinar și 2 la al celor bisecți, zile cari să nu facă parte din săptămâni. Cu modul acesta, fiecare lună ar începe cu aceeași zi a săptămânii, și fiecare zi de anumit ordin, în orice lună, ar cădea în aceeași zi a săptămânei. S'ar putea atunci ține minte foarte ușor datele și zilele săptămânei, căci ele sunt legate unele de altele. Zicătoarea «*a-ți face capul călindar*» poate că ar dispărea. Dacă de exemplu am începe săptămâna cu Duminică, ea nu ar putea cădea decât la 1, 8, 15 și 22 ale oricărei luni, Joiă ar cădea la 5, 12, 19 și 26. Ziua de 20 a unei luni ar cădea totdeauna într-o Vineri. Am avea atunci un calendar ordonat, practic și ușor de aplicat.

* * *

Zisei mai sus că luna, și deci săptămâna, să înceapă cu Duminică. Aceasta pare în contradicție cu opiniunea generală ca săptămâna începe cu Lunea. La unele popoare chiar, Lunea este indicată ca începutul săptămânei prin numele ei. Astfel Ungurii zic *hétfő* (capul săptămânei); Rușii zic *ponidelnie* (după săptămână); Polonezii îi zic *poniedzialek* (după nelucrătoare), etc. Cu toate acestea sunt argumente mai serioase cari ne îndreptătesc să luăm Duminică ca prima zi a săptămânei. Biblia ne spune că Dumnezeu s'a odihnit a 7-a zi, care era *Sabbat* (repaus) la Evrei și de unde a venit numele Sâmbetei la cele mai multe popoare.

În Evanghelia Marcu (XXVI, 9) găsim; «*Iar după ce a înviat Isus dimineea în ziua cea dintâiu a săptămânii s'a arătat mai întâiu Mariei Magdalenei*». Aceasta este ziua în care se serbează Învierea; deci Duminică este aci arătată ca prima zi a săptămânei. Ziua de Luni se numește de către Portugezii, *segunda feira*, adică a doua zi a săptămânei; Grecii îi zic *devtera* (a doua);

Armenii *iergu-șiapti* (a doua a săptămânii). Deci pentru aceste popoare Duminica este prima zi a săptămânii. Cum rămâne însă cu Ungurii Rușii și Polonezii care pun Lunea ca prima zi :

Putem spune că aceste popoare au cam incurcat socoteala zilelor săptămânii. În adevăr, pentru Unguri Miercuri este *szereda*; pentru Ruși *sereda*, pentru Polonezi, *şroda*, care toate înseamnă *de mijloc*, aceasta însă nu se poate întâmpla decât dacă se ia Duminica ca începutul săptămânei; altfel Miercurea nu mai e la mijloc. Pentru Germani chestiunea nu se mai discută căci ei zic acestei zile *Mittwoch* (mijlocul săptămânei). În Franța discuțiunea este închisă, deoarece dicționarul Academiei franceze definește Duminica ca prima zi a săptămânii. La noi, Sâmbăta avea o mare importanță în vechime, rămasă dela Daci, cari serbau în acea zi pe Saturn. Dela cultul acestui zeu a rămas și astăzi la Englezi numele de *Saturday* pentru Sâmbătă. În Statutul țării Făgărașului din 1508 se prevedea ca judecățile să se facă Sâmbăta, care era considerată ca sfârșitul săptămânii. În unele expresiuni populare și proverbe găsim Sâmbăta ca ultima zi a săptămânii. Așa de exemplu zicătoarea: «*a purta cuiva sâmbetele*» înseamnă a nu-l lăsa să se odihnească nici la sfârșitul săptămânii, în ziua de odihnă. Proverbul «*Calicului să-i dai toată săptămâna și să nu-i dai Sâmbăta te înjură*», arată iarăși obiceiul românilor de a considera Sâmbăta ca ultima zi a săptămânei.

Științificește chestiunea nu poate fi rezolvată căci în un număr infinit de zile, e indiferent cum se începe o săptămână.

* * *

Am spus că e foarte greu a înlocui săptămâna prin altă grupare de zile. Se pune atunci întrebarea: întru cât e mai ușor a înlocui alcătuirea actuală a lunilor, de care se servește atâta lume de aproape 2000 de ani? Mai întâi, numai cunoscându-se originea lunilor actuale, se poate vedea cât arbitrar domnește în alcătuirea lor. Împărțirea anului în luni s'a făcut în mod diferit la direrite popoare, iar nu în mod uniform ca împărțirea săptămânei în 7 zile. Egiptienii credeau că anul are 360 zile, și l'au împărțit în 12 luni de câte 30 zile. Alte popoare s'au luat după mersul lunii și aveau 12 luni cu 29 sau 30 zile, la cari altele mai adăogau o a 13-a lună, pentru compensarea erorilor, după cum am mai spus.

Romulus, întemeietorul Romei, luându-se după obiceiul Etru-

scilor, a adoptat un calendar cu totul eronat față de al altor popoare de pe atunci. Anul lui avea 304 zile și era împărțit în 10 luni, și anume:

Martius, în onoarea zeului războiului, de 31 zile.

Aprilis, în onoarea Aphroditei, unul din numele lui Venus, de 30 zile.

Maius, în onoarea zeiței *Maia*, zeița pământului, mama lui Mercur, de 31 zile.

Iunius, în onoarea zeiței Juno, de 30 zile.

Quintilis, a cincea, de 31 zile.

Sertilis, a șasea, de 30 zile.

September, a șaptea, de 30 zile.

Octomber, a opta, de 31 zile.

November, a noua, de 30 zile.

December, a zecea, de 30 zile.

Ultimele 6 luni sunt numite prin ordinea lor în an.

Numa Pompiliu, văzând că anul roman este prea mic, i-a mai adăugat 2 luni, și anume pe *Ianuarius*, pe care l'a pus la începutul anului, înaintea lui Martie în onoarea zeului cu două capete *Ianus*, pentru ca acesta să privească cu unul spre anul care se duce, și cu altul spre anul care vine; iar a doua lună pe *Februarius* în onoarea lui *Februs*, zeul morților; pe care a pus-o la sfârșitul anului, spre a fi la încetarea lui din viață. Cu modul acesta anul lui *Numa* s'a făcut de 355 zile. Pentrucă pe vremea aceea numerele cu soț erau considerate ca nefaste, s'a dat lunilor câte 29 și 31 zile, și 28 numai lunii nefaste Februarie. Zilele lunilor erau în ordinea lor; 29, 31, 29, 31, 29, 31, 29, 29, 31, 29, 29, 28. S'a văzut mai târziu că și acest an este prea scurt, și s'a introdus atunci, o lună intercalară, din când în când, numită *Mercedonius*, care avea uneori 22 și alteori 23 zile, și pe care o intercalau între 23 și 24 Februarie, că să nu se piarză Februarie dela sfârșitul anului. După trecerea lunii *Mercedonius* se continua Fevrarie cu 4 sau 5 zile, până la 1 Ianuarie. Luna *Mercedonius* venea de 11 ori în 24 ani. La anul 450 a. Cr. *Decemvirii*, pentru ca să-și mai lungească cu o lună puterea, care le expira la 1 Martie au luat pe Februarie dela sfârșitul aceluia an și l-au pus după Ianuarie, unde a rămas până astăzi.

În anul 46 a. Cr. *Iulius Cezar*, ajutat de astronomul *Sosigenes*, din Egipt, reformează calendarul roman, suprimând luna *Mercedonius* creată în onoarea comerțului, face noul an de 365

zile, zis și anul *Confuxiunii*, sporește anul cu 10 zile, mărește unele luni cu o zi, altele cu 2 și lasă pe Februarie tot cu 28 zile. El pune la 4 ani unul de 366 zile, numit azi *bisect*, adăugând ziua suplimentară la luna lui Februarie. Reforma s'a pus în aplicare la anul 45 a. Cr. După moartea lui, s'a dat lunii Quintilis numele *Iulius* în semn de recunoștință pentru reforma adusă calendarului. După victoriile lui August în Egipt, s'a dat lunii Sextilis numele de August, care din 30 zile s'a făcut de 31 spre a nu rămâne mai prejos ca luna lui *Cezar*, și așa s'a ajuns la lunile și numărul zilelor lor, pe care le avem și azi.

Iată dar care este origina lunilor actuale; ea este un amestec de considerațiuni mitologice mistice și civile, fixate fără nici o ordine, fără nici un rost științific, fără nici o legătură cu religia creștină. O reformă care ar atinge alcătuirea lunilor, nu ar veni în contra nici unei prescripțiuni sau tradițiuni religioase; ele ar putea fi înlocuite fără nici un inconvenient de ordin științific sau religios, însă cu foarte mari avantajii de ordin economic, comercial și industrial.

Reforma propusă de *Auguste Comte* ar putea fi dar admisă. Contra acestei reforme s'au ridicat însă câteva obiecțiuni, pe cari le vom examina aci. S'a zis că zilele suplimentare dela finele anilor nu s'ar putea lăsa la o parte din cursul săptămânilor. Am văzut că după *Romulus*, Romanii pierdeau 61 zile pe an; după *Numa* se pierdeau 11 zile, iar după *Cezar* se câștigă 3 zile în 4 secole. Ce este dacă s'ar pierde o zi la o săptămână, din cele 52 ale anului? Câte zile nu pierde omul degeaba în cursul unui an! Putem însă demonstra că un om poate să trăiască un an de 365 zile fără să aibă lumina zilei decât în 364 zile. În adevăr, să presupunem că dânsul merge neconținut dela răsărit la apus, și că ocolește pământul într'un an. Pentru el ziua este cu 4 miute, în mediu, mai lungă ca a unui om care stă pe loc. În 365 zile, el va pierde aproape 24 ore, adică o zi întreagă, iar anul de 365 zile nu este de fapt decât de 364 zile; ziua suplimentară a anului pentru el este pierdută. Dacă el pleca la întâi Ianuarie, într'o Luni, el revenea la 1 Ianuarie anul următor, tot într'o Luni (dacă anul este ordinar), pe când pentru cei ce-au stat pe loc ziua săptămânii este Marți. Iată dar un an cu 52 de săptămâni întregi! Dacă ar fi ocolit de 2 ori pământul ar fi pierdut 2 zile, adică zilele suplimentare dela finele unui an bisect.

O altă obiecțiune care se face, este că are să se plătească

mai multe lefuri într'un an cu 13 luni, decât cu 12. Argumentul este cu totul neriesos, căci o simplă regulă de 3 simplă poate arăta exact cât trebuie să se plătească, pentruca suma anuală să rămână aceeași. S'au putea apoi, cum se face în alte țări, și la noi pe la unele administrațiuni, să se fixeze retribuțiunile pe an și să se repartizeze pe luni în raport cu nevoile: astfel s'ar putea da lefuri mai mari, în lunile când greutățile vieții sunt mai mari și mai puțin în celelalte. Dar de fapt, chiar azi, câți nu plătesc 13 lefuri pe an? Sunt multe administrațiuni, proprietari și stăpâni, cari dau slujbașilor lor leafa pe o lună ca gratificație la finele anului. Sunt chiar case și bănci care din acest punct de vedere au ani cu 14 și 15 luni din cauză că gratificațiile ating leafa pe 2 sau 3 luni. Nu împărțirea anului în luni mărește bugetul administrațiunilor, sau al particularilor, ci nevoile traiului și desfrâul.

Obiecțiunea mai serioasă este aceea că reforma ar trebui să se facă deodată în toată lumea creștină. La acest ideal este greu de ajuns, mai ales azi din cauza vrăjbei dintre popoare, care nu permit o ușoară înțelegere. Chiar congresele de matematici s'au ținut în ultimii ani numai între națiunile aliate contra Puterilor centrale. Acest argument nu poate opri însă reforma la popoarele cari se pot înțelege de la început, căci celelalte vor consimți încetul cu încetul. Astfel reforma gregoriană se aplică treptat de diferitele popoare, de 4 secole încoace.

Nu obiecțiuni de asemenea natură ne pot împiedica de a pune ordine în calendarul care trebuie să dirijeze viața economică și socială. Azi sunt oameni care, deși rezolvă zilnic chestiuni, și pun date pe sute de hârtii, nu mai știu a doua zi ce dată să pună până ce nu se uită la un calendar american de perete sau de birou, și care arată greșit dacă servitorul a uitat să rupă foaia. Prezența în birouri a ceasornicelor, care arată lunile, zilele și ziua săptămânii sunt o probă evidentă de dificultatea pe care o au oamenii de a se orienta cu calendarul de astăzi! De câte ori apoi azi nu vedem oameni ducându-se la o administrație sau la un magazin și le găsesc închise, căci a uitat că în acea zi este o sărbătoare!

Prin reforma de care vorbirăm, 6 zile pe săptămână vor fi destinate muncii și studiului, fără sărbători cari să distrugă organizarea lucrului, mersul transportului, funcționarea fabricilor și viața comercială. Copilul sau omul matur, va găsi în calendarul de care se servește zilnic, un exemplu viu și perpetuu de regulă și de ordine, iar nu o babilonie, o neorânduială mare ca în ziua de azi. Plățile

lucrătorilor și ale funcționarilor s'ar face în anumite zile ale lunii și ale săptămânii, iar nu ca astăzi, când chenzinele, mai ales, se plătesc fără nici o regulă.

Se spune că acest calendar rațional s'ar fi aplicat câtva timp în Brasilia, la începutul înființării republicii. Lunile purtau numele marilor oameni pe cari i-au produs pământul, ca Omer, Moise, Cristos, etc., iar nu ca azi numele zeilor mitologiei antice, numele a doi împărați romani; și când zicem Septemvrie la luna 9-a a anului, Decemvrie la luna 12-a!

Multe reforme au întâmpinat greutăți mari și nu au reușit de cât după timp îndelungat. Așa a fost cu calendarul Iulian, cu calendarul Gregorian; s'au găsit însă oameni cari au reușit să le impună. Numerotarea orelor dela 0—24 a întâmpinat opuneri energice, dar ea este astăzi legalmente impusă multor țări, și intră din ce în ce mai mult în uz.

Armonizarea lunii, săptămânii și sărbătorilor este o necesitate imperioasă a vieții active și intense din ziua de azi. În Anglia aproape nu se mai țin sărbătorile cari cad în zile de lucru. Reuniunea Camerilor de comerț și industrie din Germania a cerut în diferite congrese punerea regulii în calendar și fixarea Paștilor la dată certă, căci cu încurcăturile cari le produc calendarele de azi nu se mai poate merge.

La conferința interortodoxă care s'a deschis în Constantinopole, la 10 Mai anul acesta, d. senator Drăghici din Sibiu, a prezentat o reformă a calendarului cu anul tot de 12 luni, având alternativ 30, 30 și 31 zile. Un trimestru ar avea deci 91 zile, adică 13 săptămâni. După fiecare trimestru zilele lunii ar veni iar în coincidență cu zilele săptămânii. Cu modul acesta anul are 364 zile, și deci va prisosi o zi în anii ordinari și două în anii bisecți. În 5 ani se acumulează astfel 7 zile cel mult care pot alcătui o săptămână. D-nul *Drăghici* propune a intercala această săptămână între Iunie și Iulie. S'ar intercala astfel 7 săptămâni noi în 40 ani. Și d-sa cere fixarea Paștilor la dată certă. Proiectul d-sale este mai complicat și mai incomplet ca cel propus de *Auguste Comte*, care de altfel are și un stagiul de aproape 100 ani, și pe care îl cere azi comerțul și industria occidentală.

Biserica trebuie să pue ordine în calendar, pentru ca să putem avea ordine în muncă și în sărbători. Ea trebuie să caute să se pună în acord cu progresele științei și cu nevoile propășirii popoarelor; ea nu trebuie să fie o piedică la dezvoltarea lor, după cum a fost

secole întregi Biserica catolică. *Draper*, profesor la Universitatea din New-York, în remarcabila sa scriere asupra *conflictelor dintre știință și religie*, spune următoarele:

«Pentru aceste motive am puține lucruri de spus despre cele două confesiuni mari creștine: protestantă și greacă. Ultima, mai ales, nu s'a arătat niciodată ca adversară științei, din contră ea a primit-o bine totdeauna și a arătat respect adevărului, ori de unde ar fi venit el. Ori de câte ori descoperirile științei, i s'au părut că vin în contra dogmelor ei, a așteptat în tăcere ca timpul să-i aducă explicațiuni satisfăcătoare și împăcuitoare, cari nu i-au lipsit nici odată. Ce fericire ar fi fost pentru civilizațiunea modernă dacă Biserica romană ar fi urmat această conduită».

În special nu ne putem plânge de asemenea lipsă de atenție a Bisericii ortodoxe pentru știință, nici preoțimea română de oamenii noștri de știință. La congresele Asociațiunii Române pentru înaintarea și răspândirea științelor, au fost și secțiuni pentru cult, iar în congresul dela Târgoviște, pe care am avut onoarea de a-l prezida, am pus, printre ședințele plenare, și una cu o conferință religioasă. Toate acele congrese au început printr'un serviciu religios. Sperăm că Biserica noastră merge alături cu oamenii de știință și cu cerințele comerțului, industriei și economiei naționale, pentru ca toți împreună să poată alcătui cât mai curând un calendar rațional și ordonat. Lumea va scăpa astfel de actualul calendar, cu resturile lui din mitologiile și misticismele antice ale Indienilor, Egiptenilor, Grecilor și Romanilor.

Toți cari se ocupă, sau pe cari îi interesează aceste chestiuni, trebuie să se unească pentru a face o operă cât mai perfectă și cât mai folositoare. Altfel nevoile de ordin economic și social vor lăsa în umbră un calendar învechit și necorespunzând necesităților moderne. Aceste nevoi își vor creia, în afară de Biserică, un calendar al lor, după cum multe administrațiuni de stat de la noi, ca Poștele, Căile Ferate, Institutul Meteorologic, și altele particulare, ca Creditul Urban și Rural, au introdus calendarul gregorian înainte de a fi introdus legalmente de Stat în 1919, și acesta înainte de a fi primit de Biserica noastră, care a propus introducerea lui în Biserică la 1 Octomvrie 1924. Acum 3 zile s'a citit la Senat un proiect în acest scop.

Nu trebuie să ne uităm la faptul că reforma nu va fi universală, pentru a nu încerca să o facem. Au trecut 342 ani de când reforma Gregoriană s'a introdus în Biserica romană, până ce ea să

fie azi admisă și în Biserica răsăriteană creștină. Au trecut zecmii și chiar sute de ani, până ce ea a fost admisă de Protestanți, Calvinii, Anglicani, etc. Toate marile reforme nu se introduc decât cu încetul. Sistemul metric încearcă de mai bine de un secol să fie introdus în toată lumea, deși toate națiunile cari îl posedă azi sunt fericite că au un sistem de măsuri și greutateți rațional, care înlesnește considerabil calculele și tranzacțiunile comerciale interne și externe.

Văzând îndârjirea cu care Biserica apuseană se opune reformelor cerute de știință și de progresele civilizațiunii, văzând hotărârile ei din 1869, că credința trebuie să primeze totdeauna știința, nu ne putem aștepta ca în curând acea Biserică să ia inițiativa unei reforme pentru armonizarea lunii, săptămânii și sărbătorilor. Este dar locul ca de data aceasta inițiativa să pornească de la Biserica ortodoxă, care are astfel ocaziunea să săvârșească o mare operă, o operă folositoare și nemuritoare în decursul vremurilor; ea va putea da omenirii un calendar ordonat, satisfăcând știința și înlesnind prosperitatea națiunilor.

Credința religioasă nu se va clinti prin o asemenea reformă; din contră ea vă căuta în popor o strălucire mai mare, și va câștiga mai mulți adepți. Azi, clopotele cheamă lumea la biserică iar aceasta se duce să-și vadă de nevoile ei, căci nu se mai pot pierde zile de lucru în cursul săptămânii. Prin introducerea în biserică a luminii electrice, în locul candelor palide și fumegânde și al lumânărilor, care îngreuiă vederea și oboseau respirațiunea, s'a dat o strălucire interiorului lor, pe care nu o aveau înaintea, și s'a făcut ca lumea să vie să asculte cu mai multă plăcere și evlavie slujbele religioase.

Știința întărește credința. *Neper*, iscoditorul logaritmilor și *Newton* descoperitorul atracțiunii universale, ne-au lăsat și scrieri cu caracter religios. Știința mai bine ca orice îndeletnicire a omului, arată acestuia micimea operilor lui față de măreția naturii și față de vastitatea necunoscutului. Despre *Cauchy*, preoții din vremea lui spuneau că este primul matematician și primul creștin din lume. *Hermite* nu-și făcea lecțiunile de analiză matematică la Universitatea din Paris până nu-și termina rugăciunea de dimineață. *Euler* a dat o probă a existenței lui Dumnezeu, care se găsește reproducă prin cursuri de teologie.

Știința serioasă, știința profundă, nu înlătură religia; în schimb nici aceasta nu trebuie să se opue mersului ei continu și

ascendent. Inchiziția condamnând pe *Galileu* pentru afirmațiunea lui că pământul se învâртеște în jurul soarelui, i-a făcut lui, și teorii lui, cea mai puternică reclamă, și a grăbit ca această descoperire științifică să fie adusă la cunoștința lumii mai repede decât ar fi ajuns prin citirea cărților savanților.

Acestea sunt cele ce aveam de spus relativ la armonizarea lunilor, săptămânilor și sărbătorilor, în urma dorinței exprimate de D-nul profesor *T. Lalescu* de a ține aci o conferință asupra reformei calendarului. M'am servit în această expunere de interesante articole publicate de *Gheorghe Lucescu* în primii ani ai revistei «*Recreații științifice*», și de note, pe care le-am adunat de mai bine de un sfert de secol, la care am adăugat unele aprecieri și argumente personale. Chestiunea s'a pus și se desbate de mai bine de un secol, dar astăzi ea a devenit mai de actualitate și mai apăsătoare ca oricând. De aceea am găsit nimerit a o aduce în discuțiunea D-voastră, pentru că acei cari sunteți convinși de necesitatea ei s'o puteți propaga și susține cu mai multă căldură și mai multă putere.

•

Incercare de organizare științifică a atelierelor și depoului tramvaelor electrice din București

LUCA BĂDESCU
Inginer

Instalația Tramvaelor Comunale din București și în special materialul rulant, a avut mult de suferit în timpul războiului și în primii ani ce au urmat, din cauza lipsei de întreținere. Cele 87 de vagoane tip Simmering — în circulație încă din 1912, — au început a manifesta defecte din ce în ce mai multe, astfel că circulația lor devenia neregulată, iar numărul de vagoane ce se imobilizau în așteptarea atelierului, creștea pe zi ce trece, tocmai într'un timp în care, din cauza sporirii populației Capitalei, se cerea—din contra—o intensificare cât mai mare a traficului.

Pentru a acoperi în primul moment lacuna provocată de intrarea în reparație a vechilor vagoane Simmering, pentru intensificarea circulației pe vechile linii electrice, cât și în vederea creierii unei rezerve pentru exploatarea primelor porțiuni de linii cu tracțiune animală ce urmau să fie electrificate, s'a comandat în Franța, în anul 1919 un lot de 100 vagoane noi, ce au fost puse în circulație în cursul anului 1922.

Pentru întreținerea acestor 100 de vagoane era necesar să se extindă atelierele existente din Șoseaua Ștefan cel Mare, construite încă dela începutul exploatărei și prevăzute pentru întreținerea normală numai a vechilor vagoane. Neputându-se executa această extindere, din cauza împrejurărilor neprielnice, sarcina atelierelor existente a fost mai mult decât dublată, judecând numai după numărul de va-

goane ce trebuiau să întrețină, fără a mai considera și următoarele circumstanțe :

1) Vagoanele noi nu reprezentau un material unificat în raport cu vagoanele cele vechi, și aveau nevoie de-a li se face unele modificări. De-asemeni ele erau prevăzute cu-o instalație în plus: frâna cu aer comprimat.

2) Lucrările necesare vagoanelor vechi alcătuiau un program de adevărate reparațiuni generale.

Neconstruindu-se ateliere noi, trebuia neapărat să se facă eforturile de-a se intensifica producția celor existente. Mărirea și ameliorarea utilajului forma un prim punct al programului. Aceasta însă nu era suficient, ca fără o cercetare a problemei lucrătorilor, să dea soluțiunea dorită. Din punctul acesta de vedere, ultimele frământări au arătat că este nevoie să se adopte un program cu alte baze și alte mijloace de emulație, decât cele în deobște aplicate mai peste tot în trecut. Conducătorii Societății, — ei însăși — au dat impulsul în direcția introducerii *lucrului cu primă* și a aplicării lui pe-o bază cât de largă și loială față de lucrător. Astfel în 1921, Direcțiunea Generală S.T.B., aprobase în principiu propunerea Direcțiunei Tehnice, de-a se introduce acest sistem de lucru. Trebuia să se treacă la aplicarea sub formele lui cele mai apropiate situațiilor existente.

Atelierele pentru reparațiuni de vagoane, ca orice atelier de reparație în general, se clasează în categoria așa numitelor industrii de asamblaj, formând de fapt tipul cel mai complex din punctul de vedere al exploatarei. Un mers perfect armonios al lucrărilor, este un lucru foarte greu de obținut. Așadar introducerea lucrului cu primă, cerea o neapărată studiere a complexului problemului privind prepararea și controlul execuției în legătură cu noua metodă de salarizare. În asemenea caz, adoptarea *Sistemului Taylor* sau a unuia derivat din acesta, a apărut ca un corolar al constatărilor de mai sus. Tocmai complexitatea cazului nostru, era un motiv puternic de-a recurge la o organizare științifică.

Sistemul propriu zis ce s'a luat ca model în elaborarea programului reorganizării atelierelor de care ne ocupăm, a fost cel preconizat de *C. Bertrand Thompson*, adică sistemul Taylor într-o accepțiune mai liberală, dar fără abatere

de la propozițiunile principale ce definesc mijloacele de acțiune și anume :

- 1) Prepararea lucrărilor cu studiul timpului și-al mișcărilor,
- 2) Elaborarea și transmiterea ordonată a comenzilor și instrucțiunilor privitoare la execuție,
- 3) Controlul produselor și salariarea perfecționată a lucrătorilor.

În situațiunea actuală, atelierele și depoul Ștefan cel Mare, ocupă un total de c. a. 8400 m² clădire, din care 2740 m² ateliere propriu zise, iar 5660 m² depou pentru adăpostit 168 de vagoane. Un număr de 500 lucrători de toate categoriile, grupați în 130 de *posturi de lucru*, formează efectivul normal al personalului. Atelierele propriu zise se divid în alte 14 ateliere mai mici, prevăzute cu un total de 50 mașini unelte dintre cele mai diferite,—cum de altfel și cere o instalație pentru reparat vagoane electrice, mașini mișcate de motoare electrice individuale.

În cele ce urmează vom expune planul organizării celei noi ce s'a adoptat în vederea scopului triplu

- al intensificării producției,
- al exploatării economice
- și al salarierei echitabile a lucrătorilor.

Planul general am putea să-l divizăm în părți și anume :

Unul privind întocmirea unei scheme generale care să precizeze gruparea și legăturile de dependență ale diferitelor organe de direcțiune, de execuție și control,

Alta dezvoltând metodele de conducere alese pentru prepararea, controlul lucrului și mai ales pentru salariarea lucrătorului.

Stabilirea unei scheme de ansamblu este necesară bunului mers al oricărui sistem de conducere. Cu atât mai mult în cazul nostru, rolul ei se simte necesar și pentru definirea pozițiunii noilor organe ce iau ființă prin concentrarea exercitării în servicii specializate, a unor atribuțiuni identice, care mai înainte se îndeplineau dispaț și incomplect de diferite organe.

Astfel, pentru a răspunde necesităților rezultate din aplicarea lucrului cu primă, așa cum va fi explicat mai la

vale, a fost necesar să se înființeze aparte *Controlul tehnic*, cu însărcinarea principală a verificării execuției.

Lucrul cu bucata, cere neaparat ca fiecare piesă produsă, ca fiecare montaj efectuat, să fie amănunțit recepționat atât în cece privește exactitatea sau mai general zis: calitatea lucrului, cât și cantitativ. Fără acest control tehnic nu se pot culege roadele lucrului cu primă și lipsa lui poate a fost cauza care a acreditat ideia că «lucrul cu acord conduce la decăderea calității produsului».

Prin urmare cum nici o piesă sau ansamblu, nu va trebui să avanseze în fabricație, fără intervenirea la momentul oportun a controlorului, rezultă că trecerea produselor dela o operație la alta sau dela un atelier la altul, va fi interceptată în genereal de serviciul de control tehnic, așa cum s'a figurat și în schemă.

O altă unitate ce se definește în mod clar pe schemă, este așa numitul «*Tablou Central*», tot cu o funcțiune specializată privind repartizarea și prioritatea execuțiilor și fiind astfel un regulator general al producțiunei. Despre funcționarea acestui element, ne vom ocupa mai în detaliu la expunerea programului de preparare a comenzilor.

Pentru studiarea chestiunilor tehnice, atelierele se împart în două secții: *Mecanică* și *Electrică* fiecare secție având însărcinarea studiului:

- 1) ameliorării utilajului și metodelor de fabricație
- 2) a elaborării documentelor tipice pentru prepararea lucrărilor curente ale atelierelor și pentru controlul întrebuințării materialelor
- 3) a ameliorării metodelor de întreținere.

În fine planul mai prevede un *birou de personal* cu însărcinarea angajării lucrătorilor a menținerii disciplinei și a controlului pontajului, iar pentru calculul regulat al salariilor un birou special de *calcul de salarii*.

Prepararea lucrărilor.

Ideia principală în această direcțiune este tendința de a reduce la minimul posibil *neprevăzutul* și de a ușura cât mai mult sarcina atelierului de anumite atribuțiuni ce-l împie-

glică să concentreze tot efortul numai în direcția execuției. Ba ceva mai mult, chiar în privința execuției să i se dea cât mai multe instrucțiuni bine precisate care să servească la mărirea eficacității lucrului.

Prepararea lucrărilor necesitând o colecțiune cât mai completă de date tehnice *specifice*, se înțelege dela sine, cât de avantajoasă devine *concentrarea ordonată a acestor date* în așa zisele *documente tipice* adică:

- 1) Desemnul sau modelul de execuție
- 2) Măsurătoarea unitară de material
- 3) Diagrama de ordonanțare
- 4) Cartea de instrucție cu cronometrarea.

Pieseile dela 1 și 4 trebuie să ajungă în mâinile lucrătorului.

Avantagiile ce se trag din fixarea datelor tehnice, devin și mai evidente dacă socotim faptul că un atelier ce lucrează pentru întreținerea unui acelaș parc de vagoane, are a executa în marea majoritate a cazurilor, *lucrări ce se repetă periodic*. Datele odată stabilite, înlesnesc considerabil sarcina conducerii.

Să lămurim puțin rostul fiecăreia din piesele tipice citate mai sus.

Desemnul sau modelul de execuție.

Servește în atelier a transmite lucrătorului definiția precisă a formei și dimensiunii lucrului ce i se cere a executa. Un vagon care intră în reparație, are nevoie în general de-a i se înlocui unele piese uzate sau deteriorate, cu altele noi ce sunt fabricate în atelier. Incetul cu încetul, confecționarea acestor piese, fără baza unui desen consfințit conduce la abateri dela forma și dimensiunile adevărate, multiplicându-se fără rost tipurile de piese. Prin întocmirea desenului fiecărui element de vagon, separat sau prin păstrarea unui anumit model, se evită tendința către asemenea diversități.

Pe lângă aceasta fiecare maistru sau lucrător în loc să-și studieze singur forma piesei ce trebuie să lucreze, și s'o interpreteze după concepția sa proprie, prin posedarea

desemnului câștigă timpul acesta în folosul execuției propriu zise. Nu mai vorbim de facilitatea cu care biroul de comandă poate transmite ordinele atelierului fiind scutit de-o serie întreagă de lămuriri complimentare de dat la fața locului.

Desemnul este un bun auxiliar și pentru indicarea procedeeleor și etapelor de fabricație ¹⁾, iar dacă este vorba de modificări sau construcții noi, el formează elementul de bază al proiectului.

Măsurătoarea de material.

La punerea în lucru a unei comenzi este nevoie de-a scoate din magazie materialul necesar execuției. Pentru precizarea cantităților, trebuie să se știe natural, cât material se întrebuințează pe bucată pentru o anumită operație. Știind aceasta, vom avea avantajul unui *control ușor și eficace al consumărei materialelor*, căci o comandă fiind debitată cu o anumită cantitate de material corespunzătoare fabricării unui număr definit de piese, va crea obligația ca atelierul să nu se poată descărcă decât prin rambursarea aceluși număr de piese fabricate. În vederea acestui control se alcătuește o a doua piesă tipică: *măsurătoarea de material*, elaborată pe *unitate de piesă* și cuprinzând cantitățile nete, sporurile pentru prelucrare și cantitățile brute. La darea comenzilor o simplă multiplicare a acestor cifre cu numărul de piese comandate ne va da cantitățile ce trebuiesc înscrise în bonurile de materiale, cât și cantitățile de materiale ce trebuiesc recuperate sub formă de deșeuri.

Odată stabilită, măsurătoarea formează un solid punct de sprijin în prepararea comenzilor. În cazuri mai dificile ea poate fi ameliorată prin corectări succesive extrase din experiență.

Diagrama de ordonanțare.

Pentru fiecare piesă sau ansamblu de piese, există un procedeu anumit de fabricație, în strânsă legătură cu me-

¹ Mai ales la lucru în serie.

toadele și utilajile ce se întrebuințează. Piesa urmează în cursul fabricației un anumit traiect din atelier în atelier, și dela un post de lucru la altul în interiorul unui acelaș atelier. Ceva mai mult, dacă piesa constă dintr'un complex de elemente asamblate, ea se întruchipează din întâlnirea elementelor fabricate la diferite mașini sau posturi de lucru, la alte posturi de lucru în care se face încheierea acelor elemente. Diagrama de ordonanțare face tocmai reprezentarea grafică a tuturor acestor mișcări referitoare la piesă sau un ansamblu luat ca unitate, dupăcum ne-am propus problema. Ea poate să se refere la unități din ce în ce mai complexe și poate îmbrățișa eventual chiar vagonul în ansamblul lui.

Diagrama conține: indicația posturilor de lucru, operațiunile principale în ordinea succesiunii lor, intervenția sculelor speciale, locul, timpul și ordinea asamblărilor și a controlului. În felul acesta se supun procedeele de fabricație unei analize amănunțite, se utilizează mașinile unelte cele mai proprii și se ușurează subdivizarea comenzilor sub formă de ordine, pentru fiecare post de lucru în parte. În fine, pe baza diagramei de ordonanțare se poate trece la studiarea sincronizării producției diverselor ateliere componente. Acest studiu — practicește — nu este dintre cele mai ușoare, dar importanța lui pentru mersul curgător în special al atelierelor de montaj, este covârșitoare.

Cartea de instrucție și cronometrarea.

O parte foarte delicată în prepararea lucrului, este aceea care se raportează propriu zis la execuție.

În sistemul lucrului cu primă este foarte util a ști durata cât mai exactă a timpului de execuție pentru simplul motiv al necesității *calculului salariilor*. Pe de altă parte, atât pentru definirea precisă a *felului de executare a lucrării* (procedee, grad de exactitate, etc.), cât și pentru *antrenarea lucrătorului* în vederea obținerii primei, se știe că indicarea *timpurilor globale* nu este suficientă și că studiul timpurilor și al mișcărilor, trebuie să se raporte la operațiuni elementare *selecționate* în mod deosebit.

Pentru ca prepararea lucrărilor să răspundă și acestor 4 necesități ce le-am menționat aici, se reunesc într'un alt document tipic, numit *Carte de instrucțiune*, toate datele privitoare la tehnica execuției, la studiul timpurilor și a analizei selective a mișcărilor.

Transmiterea ordonată a comenzilor.

Am arătat cele 4 elemente tipice ce au fost luate de bază la prepararea lucrului. Pentru a putea fi utile ele trebuiesc însă să pătrundă în ruajul atelierului la timpul oportun și pentru aceasta este nevoie de un *oficiu special central* pe la care să treacă absolut toate comenzile. Am văzut așa mai înainte că mai ales în cazul unui atelier de reparații de vagoane, toate lucrările sunt rezultatul unei strânse colaborări ale diverselor ateliere subdivise și că *diagrama de ordonare* tinde între altele la fixare itinerariilor de fabricație, cât și a legăturilor armonice dintre acele ateliere.

Oficiul central de care vorbim mai sus are tocmai rolul capital de a urmări punct cu punct activitatea atelierelor și de a căuta să satisfacă următoarele cerințe :

- 1) să furnizeze continuu lucru tuturor atelierelor ;
- 2) să dea prioritate anumitor comenzi mai urgente și să ție în evidență starea de avansare a comenzilor, atât în perioada lor de preparare, cât și în aceia de execuție propriu zisă ;

- 3) să vegheze la continuitatea aprovizionării din vreme a posturilor de lucru cu sculele speciale, materialele brute sau piesele în curs de fabricație, precum și la trimeterea la vreme a instrucțiunilor tehnice necesare anumitor operații sau controlului.

Numai în felul acesta se pot preveni scăpări din vedere supărătoare iar urmărirea continuității lucrului în ateliere, oferă marele avantaj al reducerii numărului de comenzi urgente ca și a perioadelor de ambalare.

Pentru toate acestea, rolul oficiului central este acela al unui regulator al desfășurării continue a comenzilor.

Dar pentru urmărirea concomitentă a unui mare număr

de comenzi, cât și pentru necesitățile preparării lucrărilor, a scoateri materialelor și a pontărei timpurilor întrebuințate la diferitele posturi de lucru, este nevoie să ne servim de anumite imprimare precum: bonuri de materiale, cărți de lucru, fișe de control, etc. Pentru ținerea în evidență a acestor variate elemente auxiliare, cât și pentru mecanisarea într-o oarecare măsură a manipulărilor lor, este nevoie de un tablou clasic de fișe, numit de Thompson *Tabloul central*, conținând schematic reprezentarea tuturor posturilor de lucru din ateliere, și pentru fiecare post de lucru având trei trepte, corespunzătoare celor trei stări de care poate fi susceptibilă o comandă și anume:

- 1) dată, dar nepreparată;
- 2) preparată și gata de a fi începută;
- 3) efectiv de lucru.

La rândul lor, fiecare din atelierele reprezentate în *Tabloul Central*, sunt prevăzute cu tablouri reduse, permițând ținerea în regulă a ordinilor de lucru și a instrucțiunilor primite.

Tabloul Central și tablourile de ateliere, controlează producția atelierelor, dupăcum tablourile din centralele electrice, controlează producția energiei electrice. Privind reprezentarea lor în schema generală de organizare, ne putem convinge și mai mult de această analogie.

Prin acest mijloc, se pot evita cu succes, atât scăpările din vedere, cât și tendința de întrerupere a comenzilor aflate efectiv în lucru, pentru a da loc altora mai urgente. S'ar părea că lipsa unei astfel de posibilități de intercalare a comenzilor, ar fi o piedică adusă elasticității de producție a atelierelor; elasticitatea se poate avea însă fără prejudiciu, prin aranjarea convenabilă a ordinei de execuție a comenzilor, chiar la *Tabloul Central*, înainte de darea lor în lucru; altfel lucrătorul se vede împiedicat în obținerea primei iar pontajul și calcularea salariilor este mult îngreuiată.

Salarierea perfecționată a lucrătorilor.

Cum am expus la început, pentru intensificarea producției, trebuia făcută efortarea de a asocia bunăvoința

lucrătorului. Dar aceasta nu se putea obține prin vechile mijloace ale lucrului cu acord, a prelungirii zilei de lucru sau a strânsei supravegheri a oamenilor, ci printr'o perfecționare a modului de salariare, astfel ca elementul de constrângere să fie cât mai mult atenuat. Era dar necesar să se adopte un sistem de salariare direct legat de calitatea și sârguința fiecărui lucrător în parte, dar care ținând seamă de condițiunile în care se presintă lucrătorul de după războiu, trebuia să aibă în acelaș timp virtutea unui apreciabil grad de toleranță.

Pentru a răspunde acestor condițiuni, s'a ales *sistemul lucrului cu primă*, fundat pe următoarele principii:

1. Salariul lucrătorului este format din două părți:

a) o bază minimă garantată, fixată în funcțiune de calitatea lucrătorului în momentul trecerii probei de angajare și sensibil inferioară salariului corespunzător după piață;

b) un surplus alcătuind *prima*, funcțiune de gradul *reușitei în timp*, a lucrării cu care lucrătorul a fost însărcinat și astfel prevăzută încât pentru *un lucrător bun*, lucrând în mod *normal*, ea să represinte cel puțin diferența între salariul minim garantat și cota corespunzătoare a salariului după piață, a unui lucrător identic cu cel de mai sus. În asemenea condițiuni se înțelege că această primă va fi *ușor atinsă* de lucrătorul bun.

2. În caz de creștere, prima cuvenită lucrătorului nu este îngrădită de niciun sistem de reducțiune. Așa dar prima, oricât ar fi ea, *revine integral lucrătorului*, astfel că ea poate forma un element de nivelare a salariilor a doi lucrători de forță și abilitate egală, având însă salariile de bază diferite.

3. Prima se acordă la lucru cu bucata sau la lucrări cu însărcinare determinată. În caz când mai mulți lucrători cooperează la o operațiune complexă, prima ce eventual rezultă se va împărți *proporțional cu produsul dintre salariul de bază și orele furnisate* la acea lucrare de fiecare lucrător în parte.

4. Întârzierile și întreruperile în lucru, datorite lipsurilor administrației, se socotesc aparte de timpul alocat lucrărilor și de aceia se și plătesc separat, dar se taxează numai cu salariul de bază.

5. Prețul sau timpul alocat unei lucrări, dacă este in-

suficient evaluat, se rectifică imediat ; dacă din contra a fost prevăzut prea larg, din momentul ce-a fost comunicat lucrătorului, nu se mai scade sub nici un motiv, nici la lucrarea în curs, nici la lucrările viitoare.

Se știe că lucrătorii sunt în general ostili lucrului cu acord pentru motive care sunt în bună parte fundate, ca de exemplu :

a) lipsa de material, de scule sau chiar de comenzi la un moment dat, precum și defectările de mașini, provoacă o scădere nedreaptă a salariului, întrucât defectele în conducerea atelierului nu i se pot impută lucrătorului ;

b) pe măsură ce lucrătorii se antrenează la executarea repede a unei lucrări, experiența arată că patronii scad prețurile de acord, astfel că se ajunge repede la surmenarea lucrătorului.

La aceste obiecțiuni syndicatele mai adaugă :

c) puțința patronului ca prin lucrul cu acord să poată măsura mai exact capacitatea de lucru a fiecărui lucrător, creindu-se o situație materială grea celor mai nevoiași și mai slabi.

d) chiar dacă remunerarea muncii ar fi destul de abundentă pentru a permite o situație convenabilă celor mai slabi, diferențierea între aceștia și lucrătorii capabili, este o cauză de continuă desbinare creiată de concurența profesională.

e) În fine, lucrul cu bucata, prin intensificarea producției lucrătorului, dă puțința patronului de a reduce numărul lucrătorilor, contribuindu-se astfel la provocarea șomgiilor.

Prin noul sistem de conducere a atelierelor și de salarizare perfecționată, se pot remedia unele din inconvenientele citate.

1. Lipsa de material, scule și comenzi ¹⁾ se remediază prin prepararea din vreme a lucrărilor, iar defectele de mașini prin organizarea unui serviciu regulat de *întreținere preventivă a mașinelor*. Pe de altă parte, salariul fiind format dintr'o parte alcătuind un minim garantat, se înțelege că inconvenientul întreruperii cursului lucrului este îngrădit

¹ Darea lor în ordine.

Într'o bună măsură; ba ceva mai mult, prin recunoaşterea oficială a «timpurilor pierdute» datorite unor asemenea cauze, timpuri ce *se socotesc aparte* şi se plătesc cu salariul de bază, se protejază şi prima ce trebuia să rezulte din timpul căreia a fost întreruperea. În fine chiar dacă considerăm variaţia primei procentice în raport cu salariul de bază şi funcţiune de durată întreruperii, găsim pentru cazul când întreruperea este înglobată în timpul de execuţie, că prima scade repede până la zero, pe când în cazul retribuirii separate a timpului pierdut, scăderea este mai înceată, valoarea primei *procentice* tinzând asimptotic către zero.

2. Scăderea preţurilor sau timpurilor alocate, nu poate să ne mai preocupe căci am considerat ca datorie principală, menţinerea preţurilor date. Însă pentru evitarea risipei, toată grija aici trebuie să fie îndreptată la evaluarea exactă a timpurilor prin mijlocul cronometrărilor.

Restul obiecţiunilor aduse de syndicate contra lucrului cu bucată depăşesc cadrul chestiunilor cercetate aici.

* * *

Am făcut până aicea rezumatul general al punctelor principale ale programului noiei organizări. Detalii mai interesante, în special cele ce privesc punerea în practică a sistemului aşă cum s'a făcut la noi, le vom expune într'o ocaziune viitoare.

Sectia I^a
Ateliere si Depou Stefan cel Mare

Comptabilitate Ateliere

Calculul Seclarii

Magazini

Personal

Birou de Studii

Partea mecanică

Partea electrică

Depou

Confectiuni

Confectiuni

Montaj General

Atelier Depou

Reparatii periodice

Intretinere curenta

Tabloul Central

Turnatorie

Sudura

Tonje

Strungaria

Lacaturarie

Tanplarie

Tractiune

Vopstorie

Scularie

Intretinere masina

Bobine si Aparate

Intretinere material si
Instalatii

Reparatii generale

Reparatii partiala

Reparatii generale

Echip. electric

Confectiuni

Non tagu

Vagone Siemens

Vagone Thomson

De ziua

De noapte

De linie

Control

Grinzi în arc static determinate simple și continue

MAXIMILIAN MARCUS

Inginer

PARTEA II.

Grinzi continue în arc, static determinate.

Capitolul III. Grinzi pline

A. Forțe verticale izolate. Linii de influență

115. Să considerăm (fig. 90) o serie de grinzi pline în arc, legate rigid între dânsle peste fiecare reazăm intermediar, comun la 2 deschideri vecine și mobil în sens orizontal. Reazămele extreme să fie fixe și prevăzute cu câte o articulație, iar în fiecare deschidere să fie intercalată câte o articulație intermediară. Un astfel de sistem de grinzi în arc continue este static determinat.

Să presupunem că avem n deschideri. Vom avea deci $n + 1$ reazăme. O forță verticală P va produce $n + 1$ reacțiuni verticale și 2 reacțiuni orizontale ale reazămelor extreme. În total vom avea deci $n + 3$ necunoscute. Vom putea stabili $n + 3$ ecuațiuni de gr. I pentru determinarea acestor necunoscute și anume:

a) Suma forțelor exterioare verticale și a reacțiunilor verticale este egală cu zero.

b) Suma reacțiunilor orizontale este egală cu zero.

c) Suma momentelor forțelor și reacțiunilor care lucrează la stânga fiecăreia din cele n articulațiuni în raport cu articulația respectivă este egală cu zero și

d) Suma momentelor tuturor forțelor și reacțiunilor în raport cu articulația reazămului extrem din dreapta este egală cu zero.

Să presupunem că deschiderile sunt inegale și că reazămele nu se găsesc pe aceeași orizontală, de asemenea că articulațiunile intermediare sunt distribuite în mod neregulat așa că sistemul nu este simetric. Vom cerceta *liniile de influență ale reacțiunilor reazămelor, ale momentelor de flexiune și ale puterilor forfecătoare*, rezultate din acțiunea unei forțe $P=1$. Rezolvirea analitică a acestor probleme implică în sine pentru fiecare caz rezolvirea a $n+3$ ecuațiuni de gr. I cu $n+3$ necunoscute, ceiace în cazul general ne duce la operațiuni migăloase ¹⁾. Vom arăta însă în cele ce urmează metodele grafice, care sunt foarte simple și ne duc repede la țintă.

a) Reacțiunile punctelor de reazăm

116. Fie sistemul de grinzi în arc static determinat (fig. 90). $A_1 BCD...XYZ_2$ având articulațiunile extreme fixe A_1 și Z_2 , articulațiunile intermediare $Q_1, Q_2... Q_n$ iar reazămele intermediare $B, C, D... X, Y$ mobile în sens orizontal. Unim A_1 cu Q_1 și tăiem verticala reazămului B în B_1 , apoi unim B_1 cu Q_2 și tăiem verticala reazămului următor C în C_1 și așa mai departe până ce găsim punctele $D_1, E_1... X_1, Y_1$ și Z_1 . Unind A_1 cu B_1 printr'o dreaptă, apoi B_1 cu C_1 printr'o altă dreaptă și așa mai departe găsim poligonul $A_1 B_1 C_1 D_1... X_1 Y_1 Z_1$ pe care îl vom numi *poligonul reacțiunilor din stânga*, de oarece cu ajutorul lui găsim *reacțiunile reazămelor*, situate la *stânga* unei forțe date.

Deasemenea unim Z_2 cu Q_n și tăiem verticala reazămului Y în Y_2 , unim apoi Y_2 cu Q_{n-1} și tăiem verticala reazămului următor în X_2 și continuăm tot astfel de la dreapta la stânga și determinăm punctele D_2, C_2, B_2 și A_2 . Unind aceste puncte prin drepte determinăm poligonul $A_2 B_2 C_2 D_2... X_2 Y_2 Z_2$ pe care îl vom numi *poligonul reac-*

¹⁾ Pentru cazul special când deschiderile sunt egale și în număr impar, toate reazămele situate pe aceeași orizontală, iar articulațiunile intermediare simetric distribuite, vezi Buletinul soc. politehnice, 1906, No. 3, 5 și 8: Grinzi în arc static determinate peste $2n+1$ deschideri egale.

fiunilor din dreapta, de oarece cu ajutorul lui determinăm *reacțiunile reazămelor* situate la *dreapta* unei forțe date.

Ca să dovedim exactitatea celor enunțate mai sus vom considera o forță P în mai multe pozițiuni și anume mai întâi într'o deschidere de *ordin impar* și apoi în alta de *ordin par* numărând deschiderile de la stânga spre dreapta.

Fie forța $P_1 = 1$ în deschiderea a treia. Reacțiunile ce ea va naște sunt: Reacțiunile verticale $A, B, C, D, \dots, X, Y, Z$ și reacțiuni orizontale H_a în reazăm A și H_z în reazăm Z . Pentru reazămele intermediare reacțiunile orizontale sunt nule, presupunând că în reazămele mobile nu există frecare. Este evident că rezultanta reacțiunilor H_a și Z trebuie să treacă prin cele 2 articulațiuni Q^n și Z_2 din ultima deschidere, deci dreapta care unește Z_2 cu Q_2 ne indică poziția R'_n a acestei rezultante. Această forță întâlnește reacțiunea Y în Y_2 , prin urmare rezultanta celor 2 forțe R'_n și Y trebuie să treacă prin Y_2 . Ea trebuie însă să treacă și prin $Q_n - 1$ căci altfel n'am avea echilibru în sistem, deci poziția rezultantei dintre R'_n și Y și pe care s'o numim $R_n - 1$ e determinată prin dreapta ce unește Y_2 cu $Q_n - 1$. Această rezultantă întâlnește forța X în X_2 , deci rezultanta $R_n - 2$ dintre cele 2 forțe $R_n - 1$ și X trebuie să treacă prin X_2 și totdeodată prin articulația intermediară următoare adică prin $Q_n - 2$. Repetînd această operație găsim poligonul $Z_2 Y_2 X_2, \dots, E_2 D_2 Q_2$ care taie forța $P_1 = 1$ în $P_1 \times$ adică găsim poligonul reacțiunilor din dreapta.

Deasemenea e evident că reacțiunea R_1 , rezultanta a forțelor H_a și A trece prin A_1 și Q_1 , deci dreapta $A_1 Q_1$ e poziția acestei reacțiuni. R_1 taie forța B în B_1 , iar rezultanta forțelor B și R_1 pe care s'o numim R_2 trebuie să treacă prin B_1 și prin articulația intermediară următoare, deci prin dreapta $B_1 Q_2$ e determinată poziția forței R_2 și așa mai departe. Găsim deci poligonul reacțiunilor venind din stânga A_1, B_1, C_1 . În deschiderea în care se află P avem deci următoarele forțe: Ultima rezultantă venind din dreapta R'_3 care taie forța $P_1 = 1$ în $P_1 \times$. Rezultanta dintre R'_3 și P_1 , trece prin $P_1 \times$ și este în echilibru cu rezultanta dintre R_2 și reacțiunea verticală B , care rezultantă trece prin C_1 . Prin urmare aceste 2 forțe trebuie să fie egale și de semn contrar și situate în aceeași dreaptă pentru ca să fie în echilibru, deci

au poziția $C_1 P_1^*$. Deci poligonul funicular al reacțiunilor determinate de forța $P_1 = 1$ este $A_1 B_1 C_1 P_1^* D_2 E_2 \dots X_2, Y_2, Z_2$. Acest poligon este în același timp și *poligonul puterilor forfecătoare*, căci el ne determină poziția puterii forfecătoare pentru orice secțiune.

Dacă forța $P_1 = 1$ se mișcă de la C la Q_3 este evident că poligonul $Z_2 Y_2 X_2 \dots E_2 D_2 Q_3$ rămâne neschimbat, de asemenea și poligonul $A_2 B_1 C_1$. Punctul P_1^* se va mișca în acest timp pe dreapta $D_2 Q_3$ de la C_2 la Q_3 , iar dreapta $C_1 P_1^*$ se va învârti în jurul punctului C_1 de la poziția $C_1 C_2$ la $C_1 Q_3$. Când forța P_1 se află în P , adică peste articulația intermediară a deschiderii, poligonul funicular al reacțiunilor e determinat prin *linia frântă* $A_1 B_1 C_2 Q_3 D_2 E_2 \dots X_2 Y_2 Z_2$.

Dacă forța P_1 depășește articulația intermediară și se află d. ex. în P_2 poligonul $A_1 B_1 C_1$, rămâne neschimbat. Rezultanta R_3 a forței R_2 și a reacțiunii B trece prin C_1 și prin Q_3 și taie forța P_2 în P_2^* . Poligonul $Z_2 Y_2 X_2 \dots D_2$ rămâne asemenea neschimbat. Rezultanta dintre R_3 și forța $P_2 = 1$ trece prin P_2^* și trebuie să fie în echilibru cu rezultanta forței R_4 și D care trece prin punctul D_2 , prin urmare aceste 2 rezultante au poziția P_2^*, D_2 și sunt egale și de semn contrar. Poligonul nostru funicular este deci $A_1 B_1 C_1 Q_3 P_2 D_2 \dots X_2 Y_2 Z_2$. Când forța $P_2 = 1$ se mișcă de la Q_3 la D , punctul P_2^* se mișcă pe dreapta C_1, Q_3 de la Q_3 la D_1 iar dreapta $D_2 P_2^*$ va face o rotație în jurul punctului D_2 trecând de la poziția $D_2 Q_3$ la poziția $D_2 D_1$.

Dacă forța se află într-o deschidere de ordin par d. ex. în deschiderea a 2-a porțiunile din poligoanele reacțiunilor situate în afară din deschidere rămâne neschimbate. Când forța se află în poziția P'_1 , poligonul funicular va fi $A_1 B_1 P'_1 Q_2 C_2 D_2 \dots X_2 Y_2 Z_2$. Când P'_1 se mișcă de la B la Q_2 , punctul P'_1 se mișcă pe dreapta $B_2 C_2$ de la B_2 la Q_2 , iar dreapta $B_1 P'_1$ se învârtește în jurul lui B_1 de la $B_1 B_2$ la $B_1 Q_2$. Pentru poziția P' vom avea deci poligonul funicular $A_1 B_1 Q_2 C_2 D_2 \dots X_2 Y_2 Z_2$. Când forța depășește articulația Q_2 , dreapta $B_1 Q_2$ rămâne fixă, iar dreapta $C_2 Q_2$ se învârtește în jurul lui C_2 luând poziția finală $C_2 C_1$ pentru cazul când forța P' se află peste C , iar punctul P'_2 descrie dreapta $Q_2 C_1$. Așa dar constatăm următoarele:

a) Oricare ar fi deschiderea în care se mișcă forța, poligoanele reacțiunilor rămân neschimbate în cele alte deschideri în care nu se află forța. În deschiderea în care se află o forță, avem două drepte care trec prin 3 puncte fixe: articulația intermediară și cele 2 puncte de intersecție ale verticalelor reazimelor ce mărginesc deschiderea cu poligoanele reacțiunilor din stânga resp. dreapta. Aceste 3 puncte pot fi considerate ca 3 articulațiuni ale unei grinzi în arc simple. Dreptele care unesc articulația intermediară cu cele alte 2 puncte de pe verticalele reazimelor, au același rol, ca și liniile încrucișate fixe ale grinzii simple. Ele sunt și locul geometrie al intersecției reacțiunilor.

b) Prin cele două poligoane ale reacțiunilor determinăm pe verticala fiecărui reazăm câte 2 puncte fixe A_1 și A_2 , B_1 și B_2 , C_1 și C_2 ... X_1 și X_2 , Y_1 și Y_2 și în fine Z_1 și Z_2 . În fiecare deschidere avem astfel 4 puncte fixe. Două din ele pot fi considerate, pentru înlesnirea calculului nostru, ca articulațiuni, transformând astfel deschiderea într-o grindă simplă cu 3 articulațiuni, cea de a 3-a articulație fiind articulația intermediară din deschidere. Aceste 2 puncte vor fi astfel alese în fiecare deschidere, ca pe verticala reazămului stâng din deschidere să luăm intersecția acestei verticale cu poligonul reacțiunilor din stânga iar pe verticala reazămului drept intersecția ei cu poligonul reacțiunilor din dreapta.

c) În deschiderea în care se află forța determinăm reacțiunile ca la o grindă simplă în arc cu 3 articulațiuni îndată ce am fixat articulațiunile fictive ale reazămelor, după cum am arătat mai sus.

117. Punctele A_1 , B_1 , C_1 ... X_1 , Y_1 , Z_1 și A_2 , B_2 , C_2 ... X_2 , Y_2 , Z_2 , cari joacă un rol important în calcularea acestui sistem de grinzi se pot determina și în mod analitic, pentru a fi siguri de exactitatea pozițiunilor lor.

Pentru acest scop să considerăm în fig. 91 deschiderea m dintr'un sistem de grinzi în arc static determinate la fel ca acelea de care ne ocupăm. Să presupunem sistemul de coordonate ortogonal și având axa absciselor orizontală, iar origina coordonatelor să fie în articulația extremă din stânga. Cu notațiunile din figură vedem că avem următoarele relațiuni:

$y_m - y_{m-1} = \frac{l_m}{l_m - e_m} [f_m + g_m - y_{m-1}]$ de unde deducem

$$y_m = y_{m-1} + \frac{l_m}{l_m - e_m} (f_m + g_m - y_{m-1}) \quad . . . (212)$$

și

$$y_{m-1} = y_m + \frac{l_m}{e_m} (f_m + g_m - y_m) \quad (213)$$

Deasemenea din

$$y'_{m-1} - y'_m = \frac{l_m}{e_m} (f_m + g_m - y'_m) \text{ deducem}$$

$$y'_{m-1} = y'_m + \frac{l_m}{e_m} (f_m + g_m - y'_m) \quad (214)$$

și

$$y'_m = y'_{m-1} + \frac{l_m}{l_m - e_m} (f_m + g_m - y'_{m-1}) \quad . . (215)$$

Prin urmare putem deduce ordonata unui vârf de poligon când cunoaștem vârful precedent. De oarece pentru fiecare poligon cunoaștem ordonatele punctelor extreme adică pentru poligonul reacțiunilor din stânga ordonata punctului A_1 și pentru poligonul reacțiunilor din dreapta ordonata punctului Z_2 , primul punct coincidând cu articulația extremă din stânga, iar Z_2 cu articulația extremă din dreapta, putem deci calcula toate ordonatele vârfurilor celor 2 poligoane.

118. Pentru determinarea reacțiunilor avem deci nevoie de cele 2 poligoane ale reacțiunilor. Dacă însă cele 2 poligoane coincid cum e cazul, fig. 92 și 93, atunci nu putem determina reacțiunile. Aceasta înseamnă că sistemul e nestabil, că o forță oricât de mică produce reacțiuni infinit de mari. Prin urmare depinde de *poziția articulațiilor intermediare și de numărul deschiderilor*, ca să obținem reacțiuni mai mari sau mai mici și prin urmare și eforturi mai mari sau mai mici.

Ca un corolar al celor ce preced deducem că dacă toate deschiderile sunt egale și simetrice prin raport la articulația intermediară, reazămele fiind situate toate pe

aceiași orizontală trebuie să luăm un număr impar de deschideri, căci altfel sistemul e instabil. De asemenea dacă deschiderile au diferite mărimi, însă simetric dispuse în raport cu o axă verticală, numărul deschiderilor trebuie să fie impar.

b) *Linii de influență ale reacțiunilor reazămelor*

119. Din cele expuse până aci se vede că putem considera fiecare deschidere ca o grindă simplă în arc cu 3 articulațiuni, deci vom putea determina pentru fiecare deschidere liniile de influență ale reacțiunilor după procedeele descrise în partea I-a, și cari se referă la grinzile simple în arc. Vom arăta însă cum putem deduce liniile de influență pentru toate deschiderile când le-am determinat pentru o deschidere oarecare.

Pentru acest scop să considerăm în fig. 90 două deschideri consecutive, d. ex. a 2-a și a 3-a și să determinăm pentru aceste deschideri liniile de influență pentru *reacțiunea orizontală* H_a . Pentru deschiderea a 3-a avem articulațiunile C_1 , Q_3 și D_2 . Construim liniile încrucișate fixe $C_1 Q_3 D_1$ și $D_2 Q_3 C_2$. Rabatem distanțele $D_2 D_1$ și $C_1 C_2$ pe orizontalele prin D_2 și C_1 și obținem punctele D'_1 și C''_2 . Luăm în fig. 94 o orizontală de la care vom măsura ordonatele liniei de influență și proiectăm pe dânsa vertical punctele D'_1 și C''_2 în D'_3 și C''_3 . Pe verticalele prin C''_3 și D'_3 măsurăm distanțele $C''_3 C'_4 = D'_3 D'_4 = P = 1$. Proiectăm vertical reazămele deschiderei în C_3 și D_3 și unim C_3 cu C'_4 și D_3 cu D'_4 . Obținem triunghiul $C_3 Q'_3 D_3$, care este *linia de influență a reacțiunii orizontale H_a pentru o forță situată în deschiderea III-a*.

Pentru deschiderea II-a avem cele 3 articulațiuni B_1 , Q_2 și C_2 , adică avem forma unei grinzi în arc suspendate, deci reacțiunea H_a este de semn contrar cu reacțiunea cazului precedent. Ea este negativă. Liniile încrucișate fixe sunt $B_1 C_1$ și $B_2 C_2$. Rabatem $B_1 B_2$ și $C_1 C_2$ pe orizontalele prin B_2 și C_1 (în loc de B_1 și C_2 , ceiace nu schimbă întru nimic determinarea verticalelor rabatute K) și determinăm ca și în cazul precedent în fig. 94 punctele C'_3 și B'_3 precum și B_3 și C_3 pe axa liniei de influență. Măsurând $C'_3 C'_4 = B'_3 B'_4 = -P = -1$ și unind B_3 cu B'_4 și C_3 cu C'_4

găsim triunghiul $B_3 Q'_2 C_3$ care este linia de influență a reacțiunii H_a pentru deschiderea II-a.

Vedem dar că ambele linii de influență din cele 2 deschideri vecine au un punct comun C_3 . E ușor de dovedit că dreapta $C_3 Q'_2$ nu este de cât prelungirea dreptei $C_3 Q'_3$. Să considerăm triunghiurile $C_3 C''_3 C'_4$ și $C_3 C'_3 C'_4$ cari au $C_3 C'_3 = C_3 C''_3$ prin construcție. Deasemenea mai au $C'_3 C'_4 = C''_3 C'_4 = P = 1$ în valoare absolută, iar unghiurile $C_3 C''_3 C'_4$ și $C_3 C'_3 C'_4$ egale ca fiind fiecare de 90° , prin urmare rezultă că unghiul $C''_3 C_3 C'_4$ să fie egal cu unghiul $C'_3 C_3 C'_4$.

Aceste 2 unghiuri însă au vârful comun în C_3 și au o latură comună $C'_3 C''_3$. Urmează deci că și $C_3 C'_4$ și $C_3 C''_4$ să fie pe aceeași dreaptă; așa dar și $C_3 Q'_2$ este prelungirea dreptei $C_3 Q'_2$. Prin urmare dacă cunoaștem linia de influență a reacțiunii orizontale H_a în deschiderea III-a vom găsi liniile de influență în deschiderile vecine prelungind latura liniei de influență ce trece prin reazăm până la verticala articulației vecine și unind acest punct cu proiecția reazămului următor pe axa liniei de influență. Vom numi proiecțiile reazămelor pe axa unei linii de influență *punctele reazămelor* spre deosebire de reazămele propriu zise. Așa dar deducem din cele de mai sus următoarele:

aa) *Linia de influență a reacțiunii orizontale H_a schimbă semnul de la deschidere la alta.*

bb) *Forma liniei de influență a reacțiunii orizontale H_a este poligonală, laturile sale trecând prin punctele reazămelor iar vârfurile poligonului se află pe verticalele articulației.*

cc) *Determinăm linia de influență pentru o deschidere oarecare cu ajutorul articulațiilor fictive, deducând apoi cu ajutorul ei liniile de influență pentru toate deschiderile.*

Când numărul deschiderilor este mare și pentru a evita erorile de construcție, cari s'ar aduna cu cât ne depărtăm de deschiderea de la care am pornit, este bine a se determina cu ajutorul articulațiilor fictive liniile de influență pentru mai multe deschideri, făcându-se legăturile între ele după regulile de mai sus.

120. Înălțimea $Q''_3 Q'_3$ a triunghiului $C_3 Q'_3 D_3$ care

formează linia de influență pentru deschiderea III-a se poate găsi și în modul următor:

Luăm (fig. 95) pe o verticală distanța $MN = P = 1$; prin extremitățile ei ducem paralele la liniile încrucișate fixe ale deschiderei adică MO paralel cu $Q_3 D_2$ și NO paralel cu $C_1 Q_3$. Din O ducem perpendiculara OO_1 pe MN . Această perpendiculară ne reprezintă valoarea reacțiunii H_a pentru o forță $P = 1$ situată în Q_3 deci $OO_1 = Q_3 Q'_3$.

Din fig. 95 putem deduce și semnul reacțiunii. Pentru deschiderea III reacțiunea din stânga fiind NO urmează după cum ne arată săgețile figurei că H_a să fie pozitiv. O descompunere analoagă pentru deschiderea II, pe care o lăsăm s'o facă cititorii, ar dovedi că pentru acea deschidere H_a este negativ.

Linia de influență a reacțiunii orizontale a reazământului final H_z este egală în valoare absolută cu H_a însă de semn contrariu de oarece $H_a + H_z = 0$.

121. Pentru a determina *liniile de influență* ale *reacțiunilor verticale*, să considerăm în fig. 96 trei deschideri consecutive ale unui sistem de grinzi de felul celor de care ne ocupăm. Poligonul reacțiunilor din stânga este indicat prin literile R_{m-1} , R_m , R_{m+1} ..., iar laturile poligonului reacțiunilor din dreapta poartă notațiunile R'_{m-1} , R'_m , R'_{m+1} ... Considerăm reazământul M și să vedem cum variază valoarea reacțiunii verticale a acestui reazământ când o forță $P = 1$ se mișcă de la articulația intermediară G până la articulația I . Când forța P se află vertical peste articulația G adică în poziția P_1 , poligonul puterilor forfecătoare este... $\dots L_1 G M_2 N_2 Q_2 \dots$. Determinăm reacțiunea orizontaiă H_{m-1} produsă de forța $P_1 = 1$. Pentru aceasta luăm pe o verticală $MM = P_1 = 1$ (fig. 97) și ducem prin extremitățile acestei forțe paralele la $L_1 G$ și GM_2 , adică NO_2 și MO_2 ceiace ne determină polul O_2 , iar perpendiculara $O_2 O'_2$ pe NM este egală cu reacțiunea orizontală H_{m-1} . Pentru a găsi valoarea reacțiunii verticale M ar trebui să ducem prin O_2 paralele la $M_2 G$ și $M_2 N_2$ și am determina pe verticala NM distanța NS' egală cu reacțiunea căutată. Găsim însă același rezultat dacă ducem o orizontală prin M_1 (fig. 96) și purtăm pe dânsa distanța $M_1 V = O_2 O'_2 = H_{m-1}$, apoi prin V o verticală care taie laturile $M_2 G$ și $M_2 N_2$ ale poligonului puterilor

forfecătoare, vecine cu reazămul în punctele V' și V'' , căci $V'V'' = NS' =$ reacțiunea verticală a reazămului M . În fig. 98 luăm o orizontală drept axă a liniilor de influență și purtăm pe verticală prin G și de la axa aleasă distanța $G_1'G'' = V'V''$. Punctul G_1'' astfel obținut e un punct al liniei de influență a reacțiunii reazămului M .

Când forța $P=1$ este situată peste reazămul M este evident că reacțiunea verticală a acestui reazăm este egală cu forța $P=1$ deci pe verticala reazămului M purtăm distanța $M_1'M_1'' = NM = 1$ și obținem un al 2-lea punct M_1'' al liniei de influență căutate.

Când forța $P=1$ depășește reazămul și ajunge în P'' , avem poligonul puterilor forfecătoare... $L_1, M_1, P_x'', N_2, Q_2...$ Ducem prin N și M (fig. 97) paralele la M_1P_x'' și $P_x''N_2$ și găsim punctul O_1 iar din O_1 ducând paralele la laturile poligonului funicular vecine cu reazămul adică paralele la L_1M_1 și M_1P_x'' (fig. 96) găsim punctele M și S_1 (fig. 97) și reacțiunea este dată prin distanța S_1M . Făcând în fig. 98 distanța $T_2'T_2'' = S_1M$ găsim punctul T_2'' al liniei de influență a reacțiunii verticale a reazămului M .

Repetând acest lucru pentru poziția forței vertical peste articulația K vom găsi polul O distanța $OO' = H_m$ iar reacțiunea egală cu SM . În fine făcând $K_1'K_1'' = SM$ găsim K_1'' un alt punct al liniei de influență. Distanța $K_1'K_1''$ o putem afla și în modul următor: Pe orizontala prin M_1 (fig. 96) facem $M_1V_1 = OO'$. Ducem prin V_1 verticala și determinăm punctele V_1' și V_1'' pe laturile poligonului funicular vecine cu reazămul. Vom avea $V_1'V_1'' = SM$ deci $K_1'K_1'' = V_1'V_1''$ aceasta din cauză că triunghiurile $M_1V_1'V_1''$ și OMS au laturile paralele 2 câte 2 și au înălțimile egale $M_1V_1 = OO'$. Ele sunt egale și prin urmare și bazele lor sunt egale adică $SM = V_1'V_1''$.

Vom dovedi că punctele G_1'', M_1'', T_1'' și K_1'' sunt situate pe o linie dreaptă. Pentru aceasta observăm că în fig. 97 distanța $NM = P = 1$ este constantă. Pentru orice poziție a forței $P=1$ între M și K (fig. 96) una din cele 2 paralele duse prin extremitățile forței NM (fig. 97) rămâne neschimbată în poziția ei adică NO și polul O se mișcă pe această dreaptă de la N la O , iar cealaltă paralelă se învârtă în jurul punctului M de la MN la MO . În același timp drep-

tele $O_1 S_1, O S_1, \dots$ care determină reacțiunea reazământului M se mișcă paralel cu dreapta $L_1 M_1$ din fig. 97. Punctul M (fig. 97) rămâne fix iar punctele $S_1, S_2, \dots$ se mișcă pe verticala $N' M'$ de la N la S . Pentru poziția P' a forței (fig. 96) avem din fig. 97 reacțiunea

$$S_1 M = S_1 N + NM. \dots \dots \dots (216)$$

Pentru poziția forței P în K (fig. 96) avem reacțiunea SM dată tot prin fig. 97 și găsim

$$SM = SN + NM. \dots \dots \dots (217)$$

Dar $NM = P = 1$ iar din triunghiurile asemenea $S_1 N O_1$ și SNO rezultă că

$$\frac{SN}{S_1 N} = \frac{OO'}{O_1 O_1'} \dots \dots \dots (218)$$

De oarece OO' și $O_1 O_1'$ ne reprezintă reacțiunile orizontale pentru cele 2 pozițiuni ale forței P_1 putem scrie

$$\frac{OO'}{O_1 O_1'} = \frac{a}{a''} \dots \dots \dots (219)$$

reacțiunile orizontale fiind proporționale cu distanța forței de la reazământul respectiv. Așa dar și

$$\frac{SN}{S_1 N} = \frac{a}{a''} \dots \dots \dots (220)$$

Prin urmare putem pune

$$(221) \dots \dots \dots \begin{cases} SN = \mu a \\ S_1 N = \mu a'' \end{cases}$$

în care μ este o constantă oarecare. Vom putea deci scrie ecuațiunile (216) și (217) și în modul următor:

$$(222) \dots \dots \dots \begin{cases} SM = P + \mu a'' \\ SM = P + \mu a \end{cases}$$

Prin urmare $S_1 M$ este o funcțiune de gradul I a variabilei a , cu alte cuvinte punctele M_1, T_1, K_1 se află pe o dreaptă.

Dar și punctul G_1 se află pe aceeași dreaptă, căci dacă forța P se mișcă de la M la G (fig. 96) valoarea reacțiunii se micșorează de la NM la NS' (fig. 97). În acest timp

punctul O_2 se mișcă pe $O_2 M$ de la M la O_2 iar $O_2 S'$ ia diferite pozițiuni paralele cu dânsa, mișcându-se de la M la $O_2 S'$. Vom găsi deci analog ca în cazul precedent

$$(223) \quad \dots \quad N S' = P - \mu' a_1$$

deci $M_1 \sim G_1$ e o dreaptă. Pentru ca această dreaptă să fie prelungirea dreptei $M_1 \sim K_1$ trebuie să avem

$$(224) \quad \dots \quad \mu = -\mu'$$

căci în acest caz ecuațiunile (222) și (223) sunt identice. Triunghiurile SNO și $S'MO_2$ sunt asemenea, căci SN și $S'M$ sunt pe aceeași dreaptă, SO este paralelă la MO_2 de oarece ambele sunt paralele la $L_1 M_1$ și în fine NO este paralelă la $O_2 S'$ de oarece ambele sunt paralele la $M_2 N_2$. Resultă deci din asemănarea triunghiurilor următoarea proporție:

$$(225) \quad \dots \quad \frac{SN}{S'M} = \frac{OO'}{O_2 O_2'}$$

Din cele ce am găsit relative la linia de influență a reacțiunii orizontale urmează că

$$\frac{OO'}{O_2 O_2'} = \frac{a}{-a_1} \quad \text{deci}$$

$$(226) \quad \dots \quad \frac{SN}{S'M} = \frac{a}{-a_1} \quad \text{și de oarece } SN = \mu \cdot a \text{ avem}$$

$$(227) \quad \dots \quad S'M = -\mu \cdot a_1$$

Prin urmare

$$S'N = NM - S'M = P + \mu \cdot a_1 \quad \dots \quad (228)$$

Comparând ecuațiunile (223) și (228) vedem că

$$\mu = -\mu'$$

deci dreapta $M_1 \sim G_1$ este prelungirea dreptei $M_1 \sim K_1$.

Când forța P se mișcă de la K la N laturile poligonului funicular vecine cu reazămul M , rămân neschimbate, prin urmare reacțiunea verticală a reazămului M va fi proporțională cu reacțiunea orizontală și de oarece aceasta este o funcțiune liniară între 2 articulații intermediare, urmează că și reacțiunea verticală a reazămului M să fie o funcțiune liniară între 2 articulații intermediare adică linia de influ-

ență să fie o dreaptă. Un punct al acestei drepte este cunoscut și anume K_1'' . Un al 2-lea punct ne este dat prin poziția forței peste reazămul N când reacțiunea verticală a reazămului M fiind zero linia de influență trebuie să taie axa vertical sub N adică în N_1' . Unind K_1'' cu N_1' printr'o dreaptă și tăind verticala articulației intermediare I în I_1'' găsim un alt punct al liniei de influență. Distanța $I_1' I_1''$ (fig. 98) o găsim și în modul următor: Ducem prin N și M (fig. 97) paralele la $N_1 Q_1$ și $N_2 Q_2$ și determinăm O_4 apoi prin O_4 paralele la R_m și $R_m - 1$ și găsim N' și M' pe verticala NM. Distanța $N' M'$ trebuie să fie egală cu $I_1' I_1''$.

În fig. 98 am mai determinat și punctul T_3'' pentru poziția P'' (fig. 96) pentru controlul lucrării. Am determinat polul O_5 în fig. 97 ducând prin N și M paralele la $N_1 P_x'''$ și $N_2 Q_1$ iar din O_5 paralele la $R_m - 1$ și R_m și am găsit N'' și M'' . Distanța $N'' M''$ este egală cu $T_3' T_3''$.

Când forța s'ar afla la stânga articulației G, laturile poligonului funicular vecine cu reazămul M păstrează aceleași poziții neschimbate oricare ar fi poziția forței, prin urmare linia de influență a reacțiunii verticale a reazămului M va fi o dreaptă atât timp cât forța se află între articulația G și articulația intermediară a deschiderii vecine. Aceasta din cauză că reacțiunea verticală în acest caz e proporțională cu reacțiunea orizontală, care după cum am văzut rămâne o funcțiune liniară între 2 articulațiuni intermediare vecine. Prin urmare unind G_1'' cu L_1' (intersecția verticalei reazămului vecin L cu axa liniei de influență) găsim dreapta următoare a liniei de influență.

122. Din cele expuse mai sus deducem deci următoarele:

aa) *Linia de influență a reacțiunii verticale a unui reazăm oarecare schimbă semnul de la o deschidere la alta afară de cele 2 deschideri vecine cu reazămul respectiv. Într'una din aceste deschideri ea va fi pozitivă, în cealaltă în total sau numai în parte pozitivă.*

bb) *Incepem construcția liniei de influență determinând ordonatele, care corespund articulațiilor intermediare din deschiderile vecine cu reazămul pentru care determinăm linia de influență. Semnele acestor ordonate ne sunt date sau de fig. 97 sau le găsim cu ajutorul următoarei reguli:*

O forță oarecare $P=1$ situată peste articulația deschiderii vecine cu reazămul respectiv determină un poligon al puterilor forfecătoare bine definit. Laturile acestui poligon, care se taie pe verticala reazămului formează un unghi care poate fi mai mic sau mai mare decât 180° , măsurătoarea făcându-se de la stânga la dreapta pe un arc de cerc cu centrul în vârful unghiului. Dacă unghiul e mai mic decât 180° ordonata liniei de influență a reacțiunii verticale a reazămului are același semn ca și ordonata respectivă a liniei de influență a reacțiunii orizontale H_a . Dacă unghiul e mai mare decât 180° ordonatele celor 2 linii de influență sunt de semn contrariu.

Mai putem detetmina semnele și în modul următor: Să presupunem forța $P=1$ în articulația intermediară a deschiderii m . Voim să determinăm semnul ordonatei liniei de influență a reacțiunii verticale din reazămul N , sub forța dată. Determinăm pentru acest scop poligonul funicular al reacțiunilor (poligonul puterilor forfecătoare) și anume: $R_1 R_2 R_3 \dots R_m R'_m \dots R'_n \dots R'_z$. Descompunem forța P în 2 componente paralele cu R_m și R'_m și schimbăm semnul acestor 2 forțe adică determinăm reacțiunile R_m și R'_m care să fie forța P în echilibru. În raport cu reazămele care mărginesc deschiderile acestei reacțiuni vor avea efect de împingere (compresiune) sau tensiune. Să presupunem că reazămul N se găsește într-o deschidere oarecare la dreapta forței P , atunci vom distinge următoarele 4 cazuri posibile:

a) Reacțiunea R'_m împinge reazămul drept al deschiderii în care se găsește iar cele 2 laturi ale poligonului funicular care se taie pe verticala reazămului N formează un unghi mai mare de 180° , atunci ordonata liniei de influență căutată e pozitivă sub forța dată.

β) Reacțiunea R'_m împinge reazămul drept al deschiderii în care se găsește, iar cele 2 laturi ale poligonului funicular ce se taie pe verticala reazămului N formează un unghi mai mic de 180° , atunci ordonata liniei de influență căutată e negativă sub forța dată.

γ) Reacțiunea R'_m trage de reazămul drept al deschiderii în care se găsește, iar unghiul format de cele 2 laturi ale poligonului funicular ce se taie pe verticala reazămului N e mai mare de 180° , ordonata căutată este negativă.

δ) Reacțiunea R_m *trage de reazăm*ul drept al deschiderii în care se găsește, iar unghiul format de cele 2 laturi ale poligonului funicular, ce se taie pe verticala reazămului N este *mai mic* de 180° , ordonata căutată este *pozitivă*.

Dacă reazămul N se găsește într'o deschidere la stânga forței $P=1$ atunci avem iarăși 4 cazuri distincte și anume:

ε) Reacțiunea R_m *împinge reazăm*ul stâng al deschiderii în care se găsește. Dacă unghiul format de cele 2 laturi ale poligonului funicular, ce se taie pe verticala reazămului N *e mai mare* de 180° , ordonata căutată a liniei de influență este *pozitivă*, iar dacă este *mai mic* de 180° , ordonata este *negativă*.

ς) Reacțiunea R_m *trage de reazăm*ul stâng al deschiderii în care se găsește. Dacă unghiul format de cele două laturi ale poligonului funicular, care se taie pe verticala reazămului N *e mai mare* de 180° ordonata căutată este *negativă*, iar dacă este *mai mic* de 180° , ordonata este *pozitivă*.

Măsurătoarea unghiului se face de la stânga la dreapta pe un arc de cerc cu centrul în vârful unghiului.

Mărimile ordonatelor le găsim după cum urmează. Ducem o orizontală prin articulația reazămului purtând pe ele distanțe egale cu reacțiunea orizontală produsă de o forță $P=1$ în articulația intermediară din deschiderea vecină adică $H_m - 1$ și H_m . Prin extremitățile acestor distanțe ducem verticale și tăiem cu ele laturile poligonului puterilor forfecătoare respective care se taie pe verticala reazămului. Porțiunile determinate de aceste laturi pe zisele verticale ne dau mărimile ordonatelor căutate.

cc) *Linia de influență* *tace* *axa* în puncte situate vertical sub reazăme, afară de reazămul pentru care construim linia de influență. Ordonata liniei de influență vertical sub acel reazăm este egală cu $P=1$.

dd) *Linia de influență* este un poligon cu vârfurile situate pe verticalele articulațiilor intermediare.

123. Dacă prelungim în fig. 96 latura KM până la intersecția ei cu latura L_1M_1 în W_1 și dacă prelungim în fig. 98 latura K_1G_1 până ce taie axa în W_1' vom găsi că aceste puncte se găsesc pe aceeași verticală, căci dacă considerăm o forță $P=1$ situată în W_1 și o socotim că ar face

parte din seria forțelor situate între G și M_2 am avea poligonul puterilor forfecătoare $L_1 W_1 M_2 N_2 \dots$. De oarece însă W_1, M_2 și M_2, N_2 formează una și aceeași dreaptă, urmează că reacțiunea verticală a reazământului M să fie egală cu zero, deci și ordonata corespunzătoare a liniei de influență trebuie să fie zero, așa dar W_1 este la intersecția axei liniei de influență cu dreapta $K_1 G_1$.

124. În figurile 99 și 100 avem o grindă în arc cu 5 deschideri inegale și nesimetrice. După ce am construit poligoanele reacțiunilor din stânga și dreapta am determinat în prima deschidere punctele A_2' și B_1' prin care trec verticalele rabatute K . Pe acestea am luat distanțele $A_3' A_4' = B_3' B_4' = P = 1$ (fig. 100) și am unit A_3 cu A_4' și B_3 cu B_4' determinând linia de influență a reacțiunii orizontale H_a care este triunghiul $A_3 G_3 B_3$.

Am prelungit G_3, B_3 până în K_3 pe verticala articulației următoare, am unit apoi K_3 cu punctul reazământului următor adică cu C_3 și am tăiat verticala articulației următoare în L_3 și așa mai departe găsim vârfurile M_3 și N_3 și apoi am unit F_3 cu N_3 . Deci linia de influență a reacțiunii H_a este $A_3 G_3 K_3 L_3 M_3 N_3 F_3$.

Am repetat aceeași operație pornind și de la deschiderea a 2-a, determinând $B_1'' C_3' C_4', B_3' B_4''$ etc. și găsim linia de influență căutată $B_3 K_3 C_3$ pentru deschiderea a 2-a care este negativă, după cum am găsit-o și când am determinat-o pornind de la deschiderea I-a.

În fig. 99 am indicat construcția liniei de influență pentru reacțiunea verticală a reazământului C după procedeele expuse și am găsit ordonatele $C_2' C_2''$ și $C_1' C_1''$. Luând în fig. 100, $K_1 K_5 = C_2' C_2''$ și $L_1 L_5 = C_1' C_1''$ și unind extremitățile K_5, L_5 printr-o dreaptă am determinat pe verticala reazământului C punctul C_4 . Va trebui să avem dacă lucrarea e justă $C_3 C_4 = P = 1$. Am unit K_5 cu B_3 și am determinat punctul G_5 pe verticala articulației următoare, deasemenea am unit L_5 cu D_3 și am determinat M_5 pe verticala articulației M și așa mai departe. Linia de influență este $A_3 G_3 K_5 L_5 M_5 N_5 F_3$. În același mod am găsit și liniile de influență pentru reacțiunile verticale ale reazămintelor A, B, D, E și F .

Linia de influență a reacțiunii orizontale H_z nu mai este desemnată de oarece $H_z = -H_a$.

c) *Linii de influență pentru puterile forfecătoare*

125. După ce am determinat liniile de influență pentru reacțiunile orizontale și verticale ale reazămelor, vom putea construi și liniile de influență ale puterilor forfecătoare pentru o secțiune oarecare.

Să considerăm pentru acest scop o secțiune în deschiderea de ordin m . Să numim reacțiunile verticale ale reazămelor situate la stânga secțiunii A, B, C... K, L, M și reacțiunea orizontală a reazămului extrem din stânga secțiunii H_a , toate rezultând din influența unei forțe verticale $P=1$. Să numim puterile forfecătoare H_x cea orizontală și V_x cea verticală.

E evident că vom avea:

$$H_x = H_a \dots \quad (229)$$

iar V_x va depinde de poziția forței $P=1$. Dacă forța P se află la dreapta secțiunii vom avea:

$$(230) \dots V_x = A + B + C + \dots + K + L + M$$

iar dacă P este la stânga ecuațiunii vom avea:

$$(231) \dots V_x + A + B + C + \dots + K + L + M - P$$

Puterea normală N_x va fi dată prin formula

$$(232) \dots N_x = V_x \sin \varphi + H_x \cos \varphi$$

în care φ este egal cu unghiul pe care îl face tangenta la arc în secțiune cu orizontala. Puterea tangențială s'ar putea calcula din formula $T_x = V_x \cos \varphi - H_x \sin \varphi$, însă o neglijem ca și în cazul grinzii simple.

Pentru a construi liniile de influență observăm următoarele:

aa) Linia de influență a puterilor forfecătoare orizontale H_x este identică cu linia de influență a reacțiunilor orizontale H_a , deci este un poligon care are vârfurile pe verticalele articulației și taie axa liniei de influență în punctele reazămelor.

bb) Linia de influență a fiecăreia din reacțiunile verticale A, B, C... este un poligon care are vârfu-

rile pe verticalele articulațiilor, deci și suma algebrică $A + B + C + \dots + K + L + M$ va fi reprezentată printr'un poligon cu vârfurile pe aceleași verticale, iar suma algebrică $A + B + C + \dots + K + L + M - P$ va fi un al 2-lea poligon cu laturile paralele la laturile primului poligon, distanța verticală între laturi fiind $P=1$.

Mai știm că linia de influență a reacțiunilor verticale taie axa liniei de influență în punctele reazămelor, excepție făcând numai reazămul pentru care determinăm reacțiunea verticală. Acelo ordonata nu este zero ci este egală cu $P=1$. Prin urmare pentru poziția forței P în oricare din reazămele situate la stânga secțiunii vom avea valoarea ecuațiunii (231) egală cu zero adică:

$$V_x = A + B + C + \dots + K + L + M - P = 0.$$

Pentru poziția forței $P=1$ într'unul din reazămele situate la dreapta secțiunii avem $A=0, B=0, \dots$ deci și suma

$$V_x = A + B + C + \dots + K + L + M = 0.$$

Pentru o forță P situată deasupra secțiunii vom avea pentru V_x 2 valori, care diferă între ele prin $P=1$.

Așa dar dacă am cunoaște un singur punct al liniei de influență pentru puterile forfecătoare verticale V_x am putea construi această linie, căci un asemenea punct ar fi situat între verticala unei articulații și verticala unui reazăm. L'am uni deci cu punctul reazămului corespunzător acelei verticale de reazăm și am tăia cu această dreaptă ambele verticale ale articulațiilor vecine, de la aceste puncte am determina dreptele următoare unind fiecare punct de pe verticala articulației cu punctul reazămului următor și așa mai departe până la verticala secției. Pe verticala secției am determina punctul al 2-lea al liniei de influență pentru V_x adăugând la ordonata punctului valoarea $P=1$ dacă continuând trebuie să determinăm linia de influență situată la dreapta secțiunii.

Dacă din contră am pornit de la un punct situat la dreapta secțiunii și mergem spre stânga scădem valoarea $P=1$ din ordonata punctului găsit pe verticala secțiunii.

Continuăm linia mai departe ducând o paralelă la ultima latură a poligonului cu care am tăiat verticala secțiunii și determinăm un punct pe verticala articulației următoare, continuând ca mai sus până la reazămele finale.

cc) E ușor de văzut că linia de influență pentru N_x este și ea un poligon cu vârfurile situate pe verticalele articulației. Ea taie axa ei în punctele reazămelor și are 2 puncte pe verticala secției, distanța între aceste 2 puncte fiind $= P \sin \varphi$.

126. În fig. 101 avem linia de influență a puterilor normale N_x pentru secția Z din deschiderea a 4-a (fig. 99) a unei grinzi cu 5 deschideri. Axa liniei de influență este orizontală A_7, F_7 , care taie verticalele reazămelor în A_7, B_7, C_7, D_7, E_7 și F_7 . Intersecția axei cu verticala secției este Z_8 , iar intersecțiile ei cu verticalele articulațiilor sunt date prin punctele G_7, K_7, L_9, M_8 și N_9 .

Prin A_7 am dus o verticală $A_8'A_9'$ și o alta dreaptă înclinată A_8A_9 care formează cu prima un unghi egal cu φ adică cu unghiul ce îl face tangenta la arc în secție cu orizontală. Sub articulația M am adunat în fig. 100 algebricește valorile ordonatelor liniilor de influență ale reacțiunilor verticale A, B, C și D și am găsit o valoare pozitivă pe care am purtat-o pe dreapta înclinată A_8A_9 din fig. 101 de la A_7 până la A_{11} . Din A_{11} am coborât o perpendiculară pe $A_8'A_9'$ și am găsit punctul A_{11}' . Distanța $A_{11}A_{11}' = V_x \sin \varphi$, pe care o purtăm pe verticala articulației de la M_8 în sus determinând punctul M_{10} .

Tot în fig. 101 am măsurat $A_7A_8 = -P$ pe dreapta înclinată prin A_7 și am dus perpendiculara A_8A_8' pe verticala $A_8'A_9'$. E ușor de văzut că $A_8A_8' = -P \sin \varphi$. Măsurăm de la M_{10} în jos $M_{10}M_{10}' = A_8A_8'$. Ambele puncte M_{10} și M_{10}' aparțin celor 2 ramuri ale liniei de influență V_x care diferă între ele prin valoarea $P \sin \varphi$.

Repetind același lucru pentru articulația L găsim iarăși 2 puncte L_8 și L_8'' . Unim L_8 cu M_{10} și L_8'' cu M_{10}' și avem 2 drepte ale liniei $V_x \sin \varphi$. (fig. 101)

Pe dreapta înclinată A_7A_9 măsurăm distanța $A_7A_{10} = M_1M_3 = H_x$ și ducem perpendiculara $A_{10}A_{10}'$ pe verticala $A_8'A_9'$. Este evident că $A_7A_{10}' = A_7A_{10} \cos \varphi = H_x \cos \varphi$

pentru articulația M. Această distanță este negativă de oarece și $M_1 M_2$ este o cantitate negativă. Ducând din M_{10} și M'_{10} și pe verticala acelei articulații în jos distanțele $M_{10} M'_7 = M_{10} M''_7 = A_7 A'_{10}$ (le ducem în jos de oarece $A_7 A'_{10}$ este negativ, altfel am fi măsurat distanțele în sus) găsim cele două puncte M'_7 și M''_7 ale liniei de influență N_x . Unim M''_7 cu D_7 și M'_7 cu E_7 și tăiăm verticalele articulațiilor următoare în L_8 și N_8 , apoi unim N_8 cu F_7 și L_8 C_7 și continuăm astfel până la A_7 . Dreapte $M''_7 L_8$ taie verticale secției în Z'_8 . Paralela la această draptă dusă prin M'_7 ne determina punctul Z'_8 pe verticala secției și taie verticala reazămului D în D, care e în acelaș timp și intersecția acestei drepte cu $L_8 M_{10}$. Linia de influență este poligonul $A_7 G_8 K_8 L_8 Z'_8 Z''_8 M'_8 N_8 F_7$.

(Va urma).



Note — Recenzii

Conferința internațională de mecanică

Direcțiunea Școalei Politehnice din Timișoara a primit de la un grup de savanți din Occident, comunicarea că au pus la cale organizarea unei conferințe internaționale de mecanică, între 22 și 26 Aprilie 1924, la Delft în Olanda.

Scopul acestei conferințe este schimbul de idei și cunoașterea rezultatelor obținute în ultimii ani în domeniul mecanicii raționale, a teoriei elasticității, în hydrodynamics și aerodynamică.

Din cele 4 zile ale Conferinței, două sunt destinate sesiunilor generale în care se va face discuția câtorva subiecte luate din direcțiunile în care s'a ajuns în timpul din urmă la succese mai importante și anume:

1. Solutions graphiques et numériques d'équations différentielles;
2. Méthodes expérimentales pour la solution de problèmes de tension;
3. Distribution des tensions dans les milieux plastiques;
4. Théorie de la rupture;
5. Déformations non élastiques considérées du point de vue physique;
6. Friction et graissage;
7. Mouvements dans un fluide en rotation;
8. Stabilité des mouvements du fluide;
9. Théorie des ondes;
10. Mouvement des couches d'un fluide au voisinage immédiat d'une paroi solide;

11. L'agitation tourbillonnaire dans les océans et dans l'atmosphère;

12. La mécanique de l'atmosphère.

Restul de 2 zile sunt destinate şedinţelor speciale pentru cele 3 secţiuni:

I. Mecanică raţională;

II. Teoria elasticităţii;

III. HydrodYNAMICĂ ŞI Aerodynamică.

Invitaţiunea dă apoi lămuririle necesare pentru doritorii de a se înscrie pentru vre-o comunicare originală în vre-una din materiile de mai sus, precum şi informaţii asupra costului vieţii la Delft, pentru cei ce-ar dori să participe la Conferinţă.

Transmiţând tuturor membrilor Societaţii Politehnice invitaţiunea pentru Conferinţă, Redacţia Buletinului stă la dispoziţie celor ce-ar dori să cunoască în amănunt informaţiunile de mai sus.

Catastrofa de la Monte Gleno

(1 Decembrie 1923)

Ruperea barajului dela Monte Gleno (Italia de Nord, la 25 Km. Nord de Lovere) în ziua de 1 Decembrie 1923, a avut proporţiile unei adevărate catastrofe: 4-5 milioane m³ apă, acumulaţi în amonte barajului, a cărui înălţime maximă era de 50 m., s'au pus în mişcare prin spărtura de 70 m., lăţime produsă în baraj şi parcurgând o cădere de 1900 m. care trebuia folosită în mai multe uzine eşelonate, a distrus câteva sate, poduri, uzine, a nimicit peste 500 vieţi omeneşti şi a acoperit cu prundiş o importantă suprafaţă de pământ roditor.

Impresiunea produsă în Italia a fost atât de mare, încât guvernul a oprit construcţiunea tuturor barajelor în curs de execuţiune spre a nu se repeta şi în alte părţi greşelile care au fost cauza acestui accident.

Asociaţia inginerilor şi arhitecţilor milanezi, ministerul public italian, etc. şi-au trimis experţii spre cercetare şi rapoartele acestora au fost comentate şi reproduse în numeroase reviste atât în Italia cât şi în străinătate.

Vom arăta mai jos, pe scurt, concluziunile cercetărilor.

Ruperea nu a fost cauzată de insuficiența calculului static, deși după calculele mai exacte ale unor experți, trebuia să se producă în construcțiune tensiuni relativ mari; ea nu se datorește nici unei revărsări a apei peste creasta barajului, ci numai execuțiunei neîngrijite, neconștiincioase și unei lipse totale de supraveghere.

Barajul era hotărât la început a se face în plin (à gravita); în timpul lucrării s'au schimbat însă planurile, adoptându-se tipul mult mai economic, foarte răspândit în Italia: barajul cu arce multiple proptite în pile de zidărie.

Terenul de fundație era extraordinar de solid (rocă primară), dar în loc de a se încastră zidăria cât de puțin în stânca, a cărei suprafață era în pantă spre vale, s'a considerat că este suficient a se face legătura cu ajutorul câtorva fiare înfipte în teren. Zidăria, în loc să se facă cu mortar de ciment, s'a făcut în mare parte cu var gras, care nici nu a fost măcar procurat de la o fabrică cunoscută, cu experiența fabricației acestui material, ci a fost produs în cuptoare de var înființate de antrepriză pe șantier.

Fierul întrebuințat a fost fier vechiu din acel care a servit armatei la uvrările de apărare în războiu.

Pietrișul și nisipul întrebuințate au fost nespălate și nu în proporțiile juste; amestecul s'a făcut cu mâna, cu femei, în cantități enorme (500 m³ pe zi) și foarte probabil calitatea lucrului a avut de suferit; baterea betonului insuficientă; supravegherea nu s'a făcut nici de inginer, nici de conductor, ci de un «supraveghetor» fără nici un titlu.

Ruperea s'a produs la câteva săptămâni după punerea sub sarcină. când apa spălase prin infiltrațiuni puternice, materialul de legătură

Evident că dacă sunt posibile astfel de execuțiuni a unor lucrări atât de însemnate, o mare parte din vină o are și guvernul italian, care cu toate că a primit încă acum 2 ani propuneri formale, nu a înființat un organ de control și luare în primire a barajelor.

Asociația inginerilor și arhitecților italieni cere din nou înființarea unui astfel de organ, care să funcționeze astfel încât autorizările de construcție să nu se dea decât după terminarea lucrării.

În sfârșit, în urma cercetărilor făcute în Italia, rezultă că

toate celelalte lucrări similare se fac după toate regulile artei și că metodele actuale de proiectare și de execuțiune nu trebuie să producă nici o îngrijorare; catastrofa dela Monte Gleno a fost cauzată numai de incapacitatea și inconștiența antreprizei, o creațiune post-belică, cu îndrăzneală mare și cu sentimentul de responsabilitate redus.

(După diferite reviste străine).

Cristea Mateescu

Ing. Al. Proca. *Intrebuințarea electricității în exploatarea de petrol.* (Din publicațiile Soc. Anon. Române «Electrica»). În 8°, 162 pagini, 121 figuri.

Marea industrie occidentală pentru a se putea menține și desvoltă nu numai utilizează rezultatele științei, dar cultivă în ea însăși spiritul științific, întreținându-și laboratoare bine înzestrate, punând la cale experiențe uneori foarte costisitoare, cu ajutorul unor adevărate stat-majoare de tehnicieni și de savanți. Marea industrie occidentală urmărește cu atențiune deosebită toate inovațiile tehnice, toate descoperirile noi ale științei; bibliotecile și serviciile de bibliografie și informație ale marilor stabilimente industriale nu sunt mai prejos de instituțiile publice analoage; iar rezultatele cercetărilor și realizările lor practice sunt descrise, conform unui obicei relativ nou, în broșuri sau reviste proprii, cari servesc în același timp de reclamă instituției. Astfel, revistele Siemens, A. E. G., Thomson, dar mai ales B. B. C. (Brown Boveri & Co.) numără o mare mulțime de cetitori și abonați, cari nu sunt numai decât clienții direcți ai uzinelor respective. Industria românească până la apariția sus numitei broșuri nu și-a permis luxul unor asemenea publicații.

Această primă broșură însă, de plăcută înfățișare, dove-ditoare nu numai de material bogat dar și de înțelegere a esteticei cărții, ne îndreptățește a avea nădejdi neașteptate în «științifismul» industriei noastre și în preocupările ei nu numai de câștiguri mari, ci și de realizări științifice și estetice.

Subiectul este poate — în afară de lupta cu apa subterană — cel mai interesant pentru cei ce se ocupă de exploatarea petrolifere.

Autorul, în întâia parte a cărții, după ce expune sumar tehnica generală a exploatărilor petrolifere, arătând pentru fiecare operațiune natura solicitării motoarelor de sondă, discută condițiile ce trebuiesc îndeplinite de către aceste motoare. Din discuție rezultă că deși motorul de gaz s'ar putea alimenta în mod economic cu însăși produsele gazoase ale sondelor, el este mult întrecut în calitățile ce sunt indispensabile unui motor de sondă, de către mașinile cu abur și motoarele electrice. Autorul dovedește cu ajutorul unui calcul de rentabilitate și al statisticei — căreia poate ar fi fost nevoie să i se dea o dezvoltare mai mare — că motoarele electrice sunt superioare și acelor cu abur atât din punctul de vedere al economiei și siguranței cât și din punctul de vedere al adaptabilității la operațiunile de sondaj.

În partea doua, autorul studiază instalațiile electrice în sonde, expunând cu o deosebită claritate — cunoscută de altfel cititorilor cu ocazia expunerii de către acelaș autor a teoriilor einsteiniene — teoria motoarelor electrice întrebuițate în sonde. Aceste motoare sunt de obicei de *tipul* «asincron cu inele colectoare», când se cere ca viteza lor să fie regulabilă. (Regularea vitezei se face cu ajutorul unor rezistențe în circuitul rotorului); de tipul asincron în scurt circuit când nu este nevoie de regularea vitezei.

Dispozitivele de regulare a vitezei și de demarare sunt descrise detaliat, acestea fiind caracteristice motoarelor de sonde. Cartea se termină cu o serie de capitole în care sunt descrise aparatele de separare, transformatoarele și diversele instalații electrice ale sondei.

Autorul pomeneste uneori de rezultatele excelente ale legii pentru poliția minieră și ar fi fost interesant să insiste mai mult asupra diferitelor dispozițiuni ale acestei legi și înrăurirea ei asupra instalațiilor electrice în sonde.

În rezumat, cartea aceasta, de mult așteptată în cercurile interesate, satisface prin conținutul și expunerea sa clară o adevărată necesitate și este păcat că societatea editoare, nevoind să imite instituțiile industriale ale Apusului, nu a pus o serie de exemplare în comerț, spre a fi accesibilă și acelor ce nu sunt în directă legătură cu ea.

C. M.

Reprezentarea grafică a oscilațiilor (z, v, p.)

Pentru închidere și deschidere tot.

Variația nivelului din castel (Z)

Fig 4.

Fig 6

Variația accele^{ra}țiilor

$$p = f(t)$$

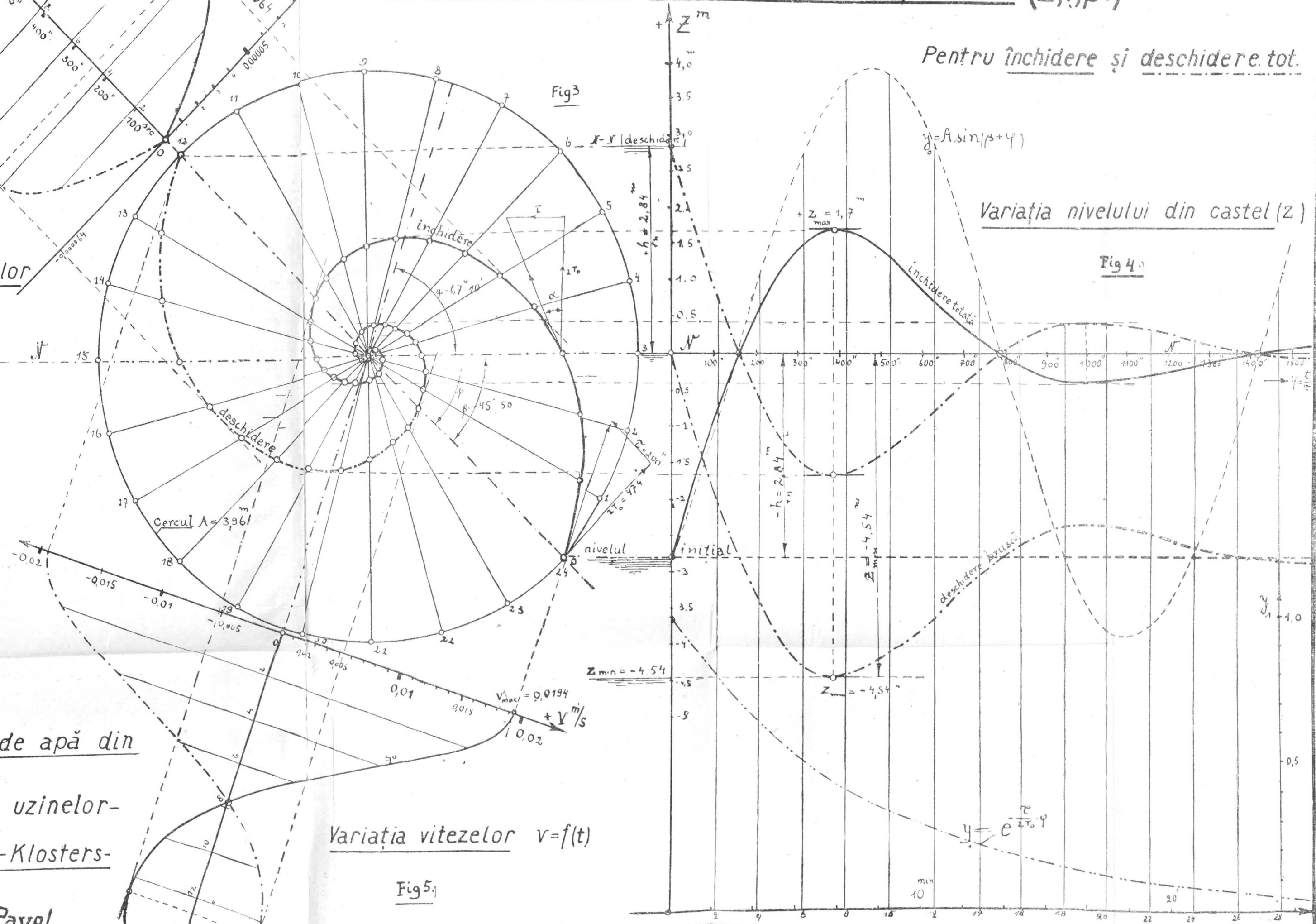
Castelul de apă din

Proiectul uzinelor-
-Davos-Klosters-

Ing. D. Pavel

Variația vitezelor $v=f(t)$

Fig 5.



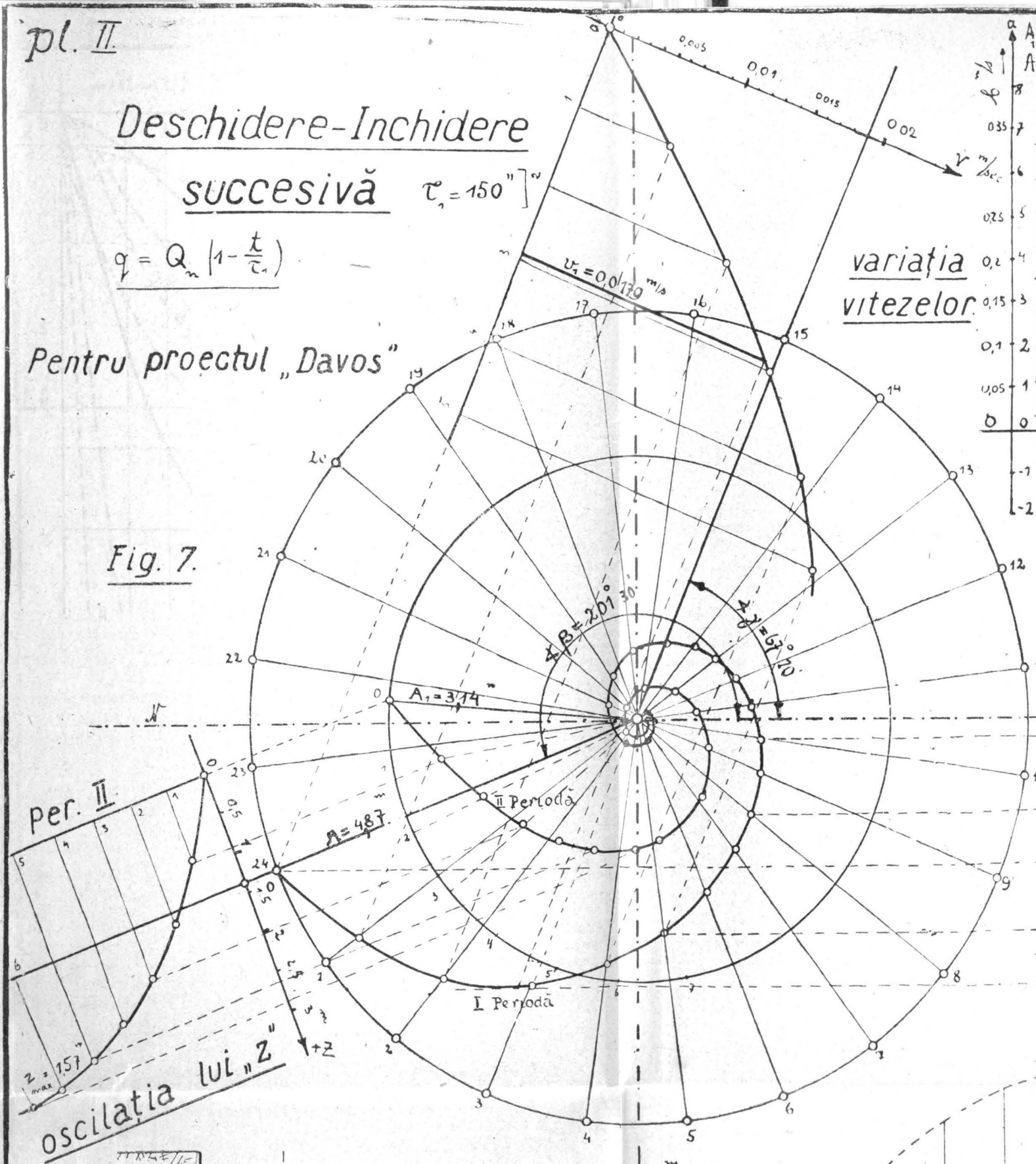
Deschidere-Inchidere

succesivă $\tau_1 = 150''$

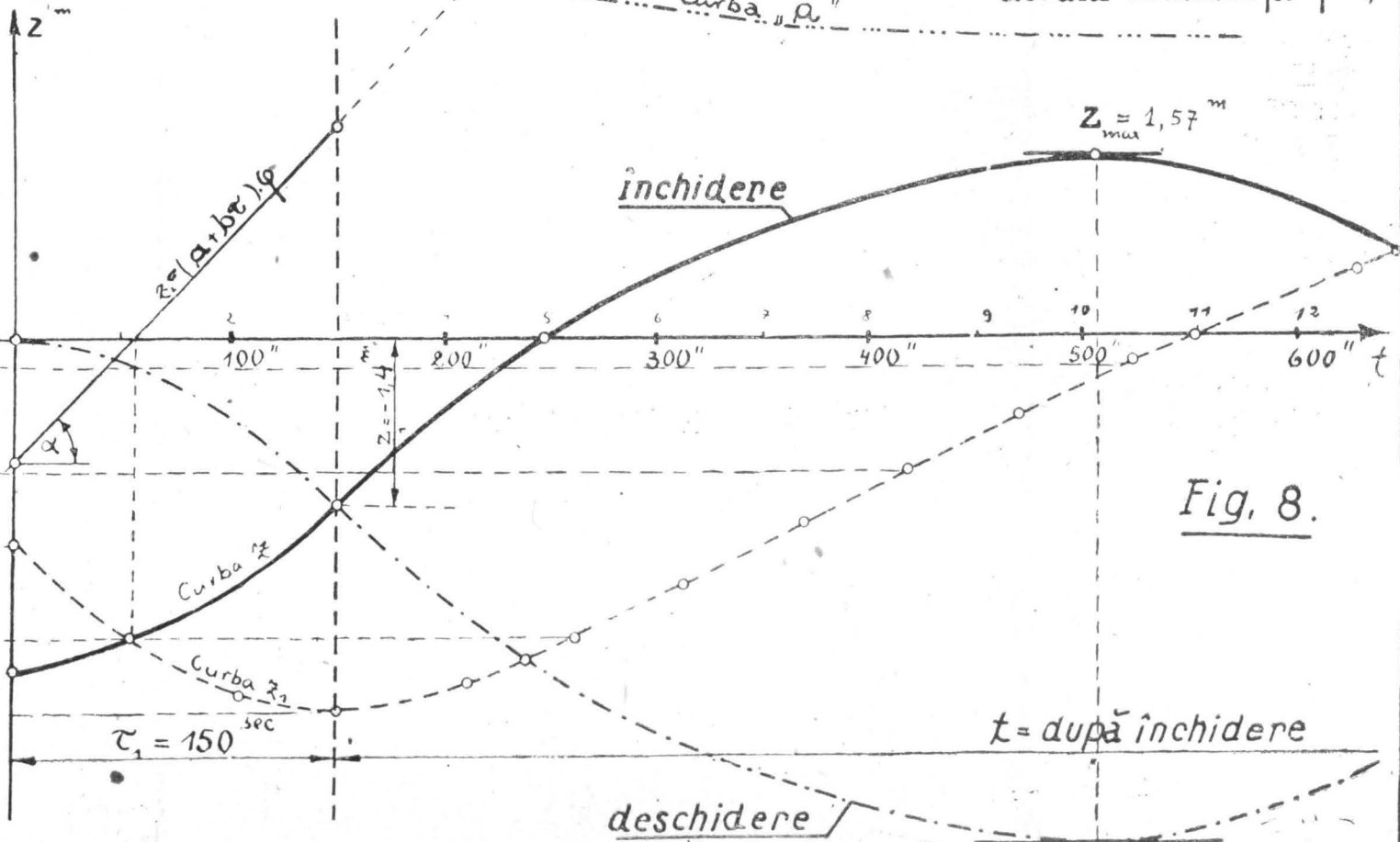
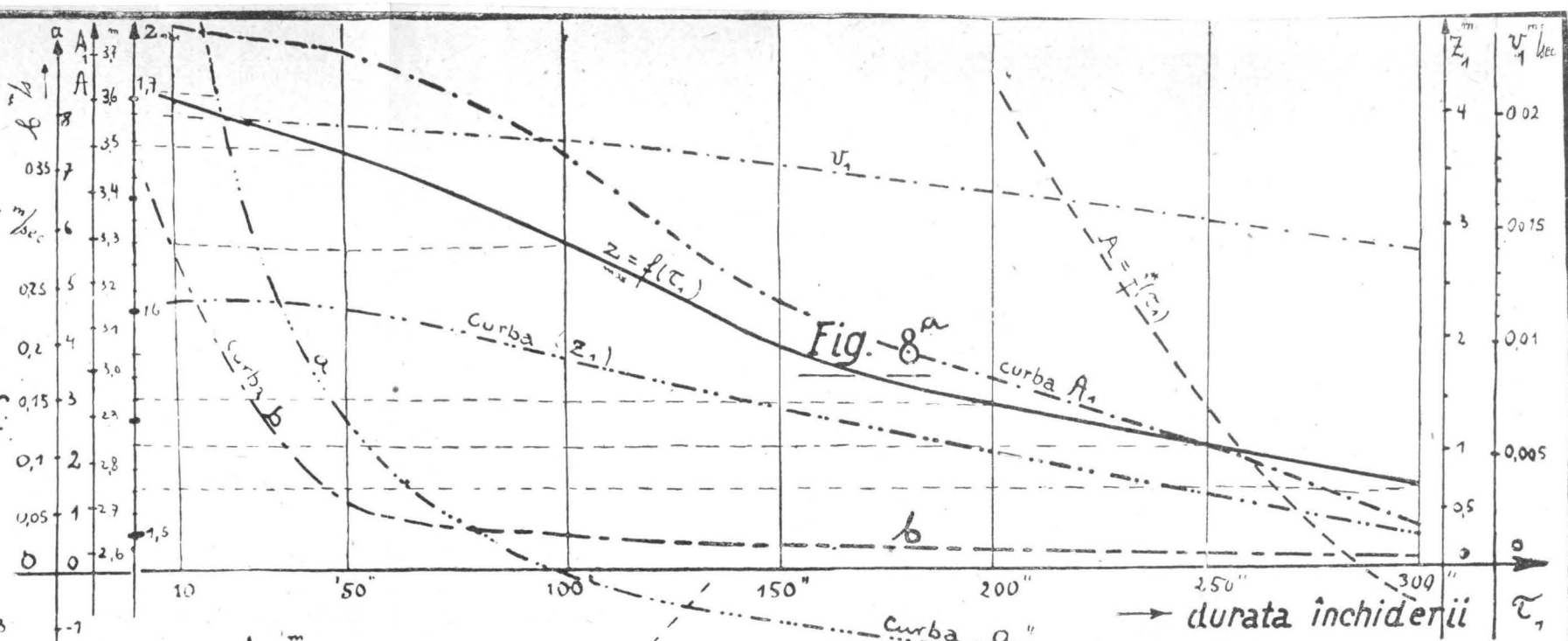
$$q = Q_m \left(1 - \frac{t}{\tau_1}\right)$$

Pentru proiectul „Davos”

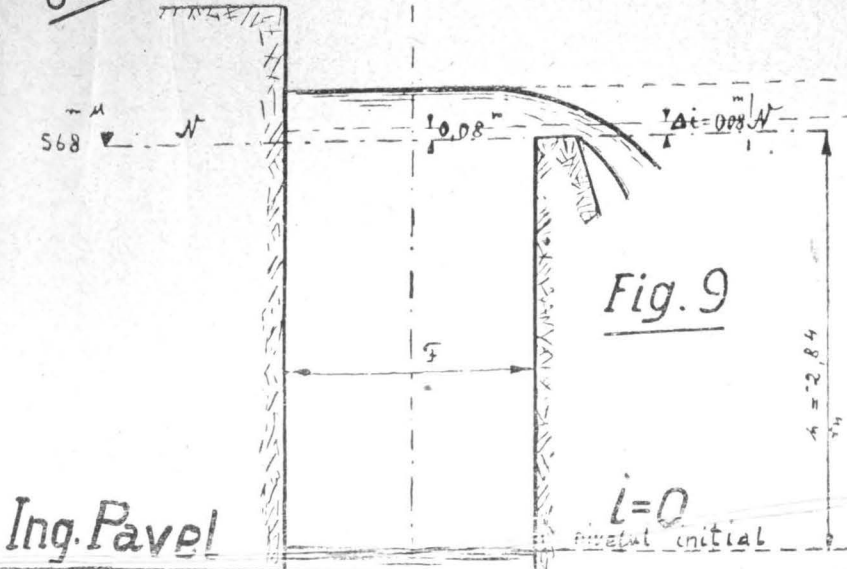
Fig. 7.



variația vitezelor



oscilația lui „Z”



Ing. Pavel

Oscilațiune în castel cu deversor.

Planşa № III

Determinarea lui $y(z)$ din ecuația:

$$w^2 = w_n^2 - \frac{2g}{Lf} \cdot e^{-\frac{FV}{Rf}} \cdot \int_0^y y \cdot e^{\frac{FV}{Rf}} \cdot dV$$

Fig. 12

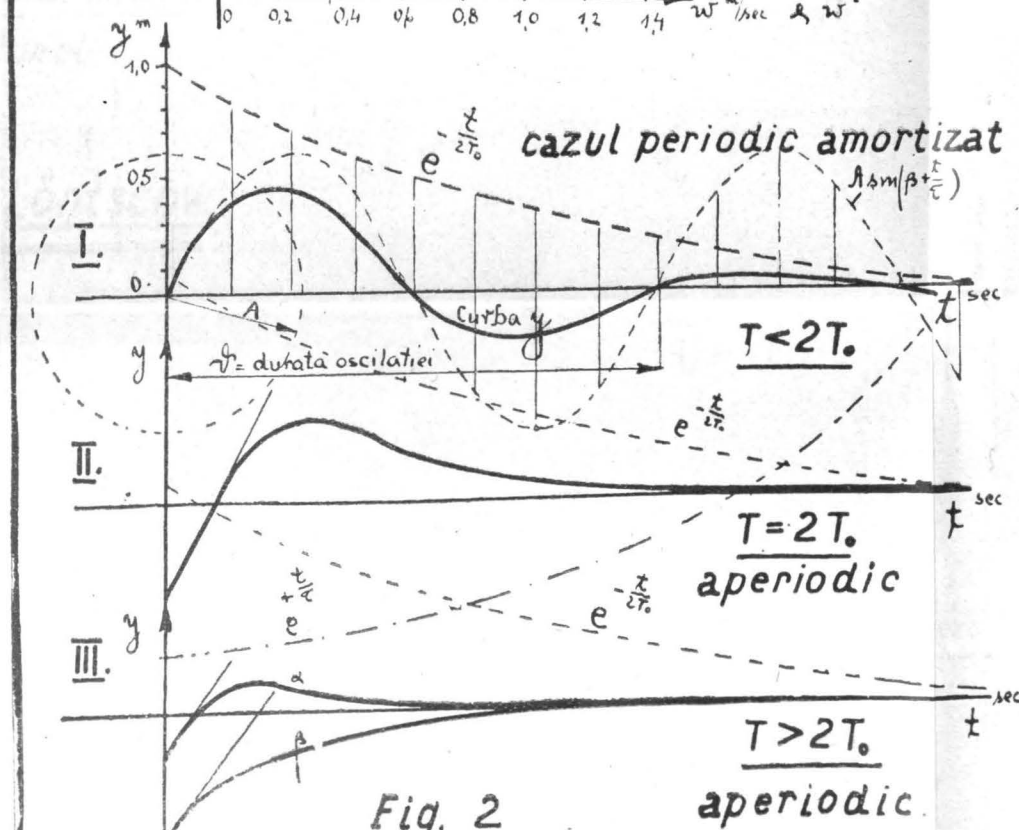
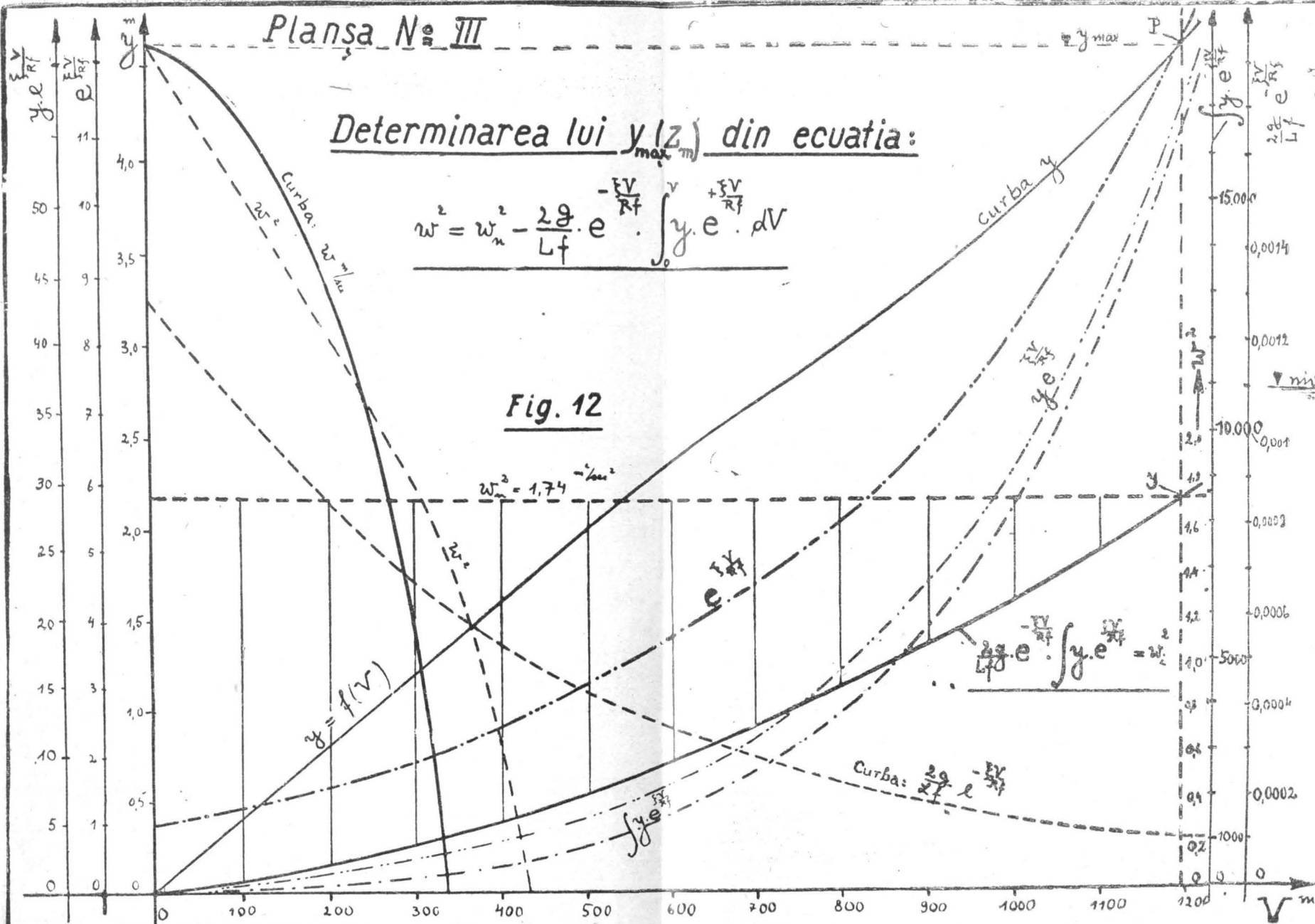


Fig. 2

aperiodic

Ing. D. Pavel

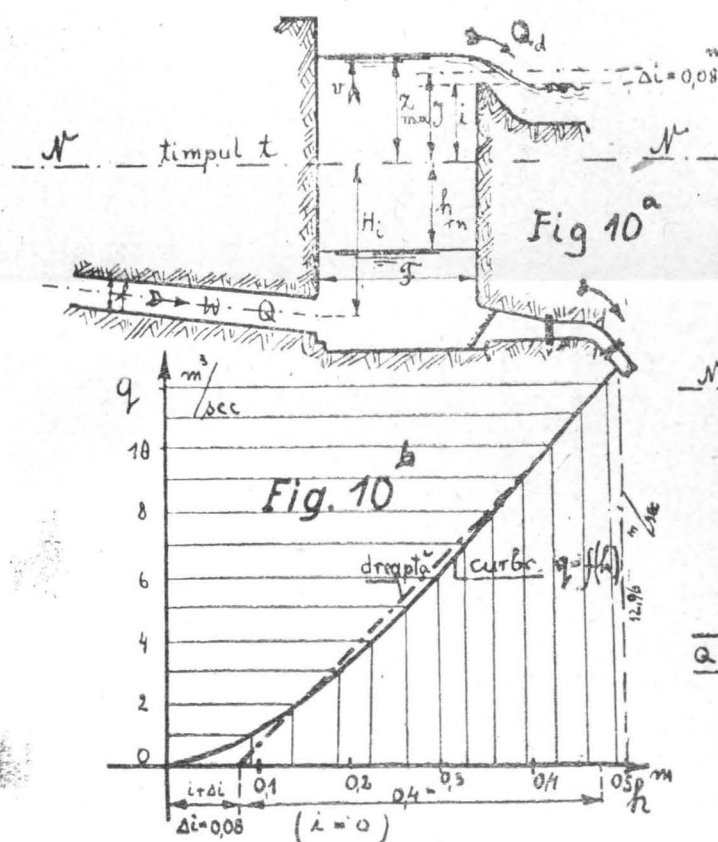


Fig. 10

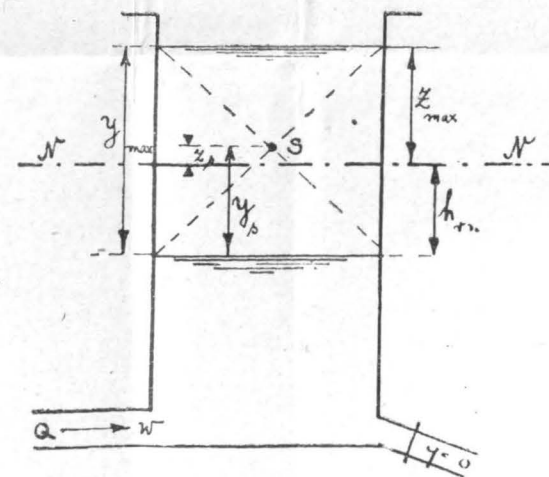


Fig. 13

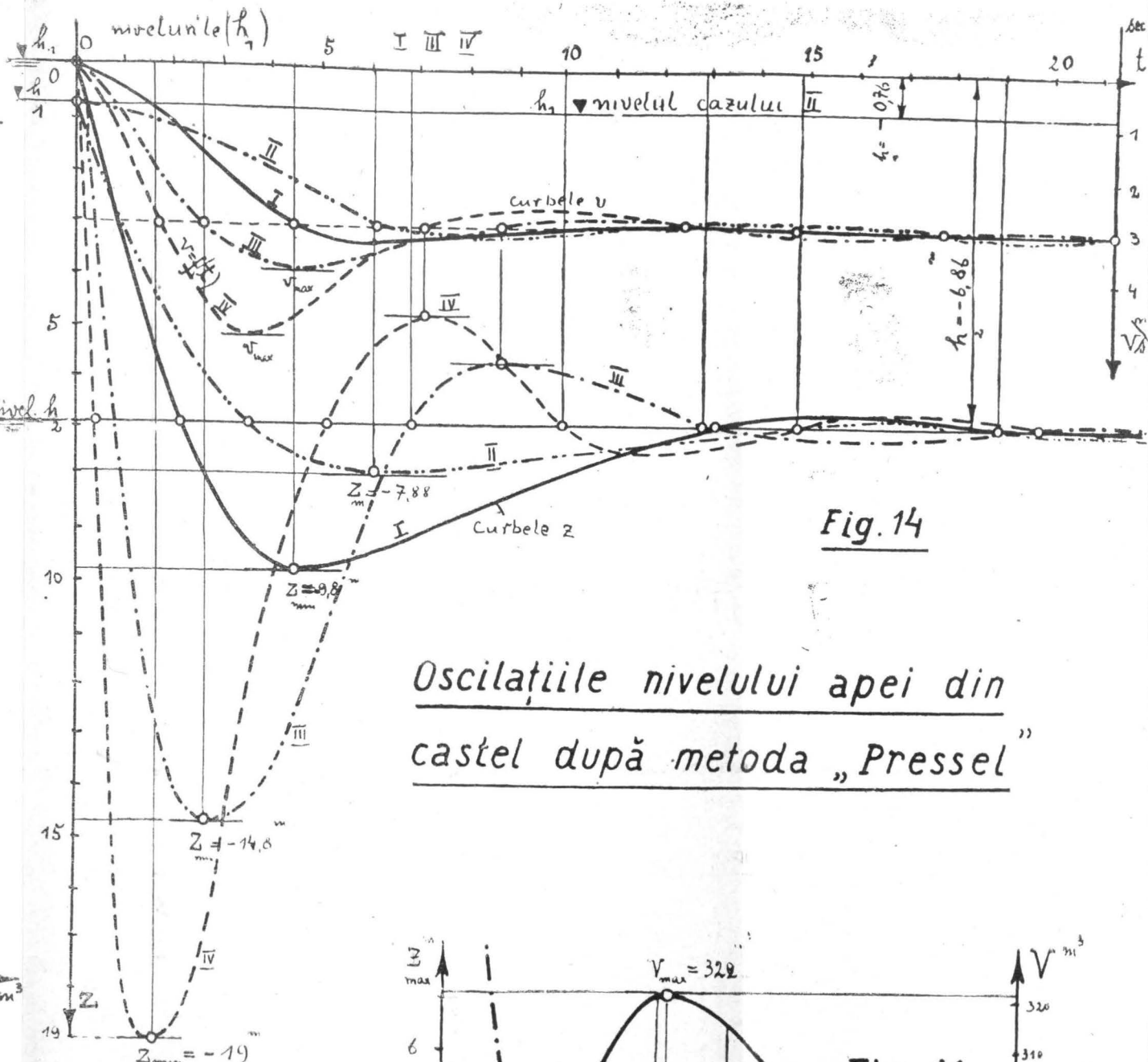


Fig. 14

Oscilațiile nivelului apei din castel după metoda „Pressel”

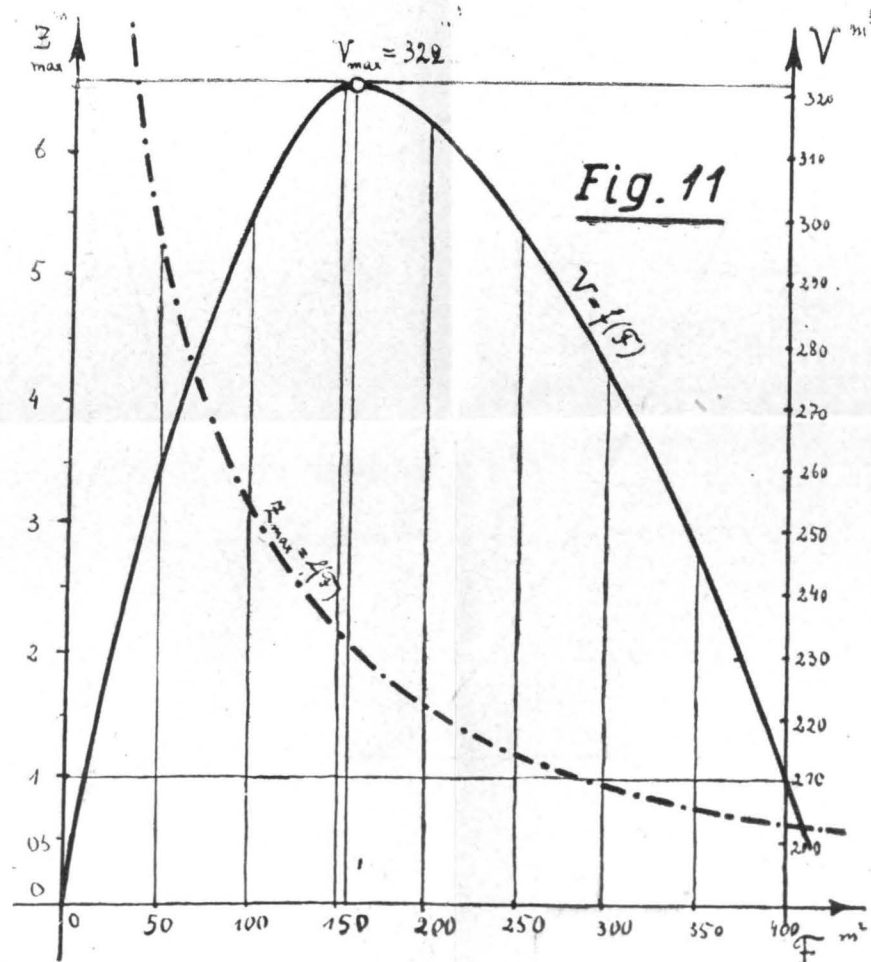


Fig. 11

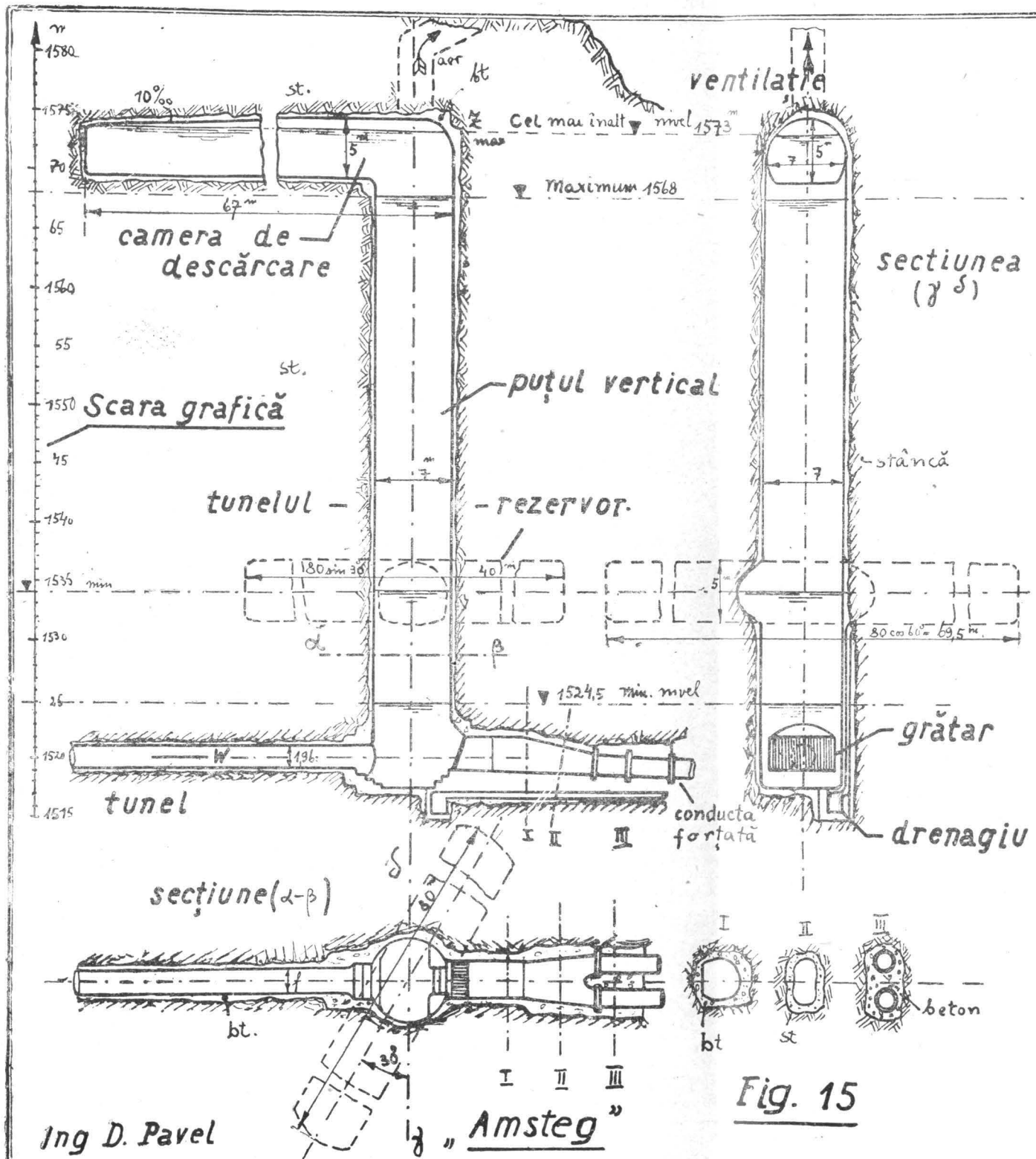


Fig. 15

Ing D. Pavel

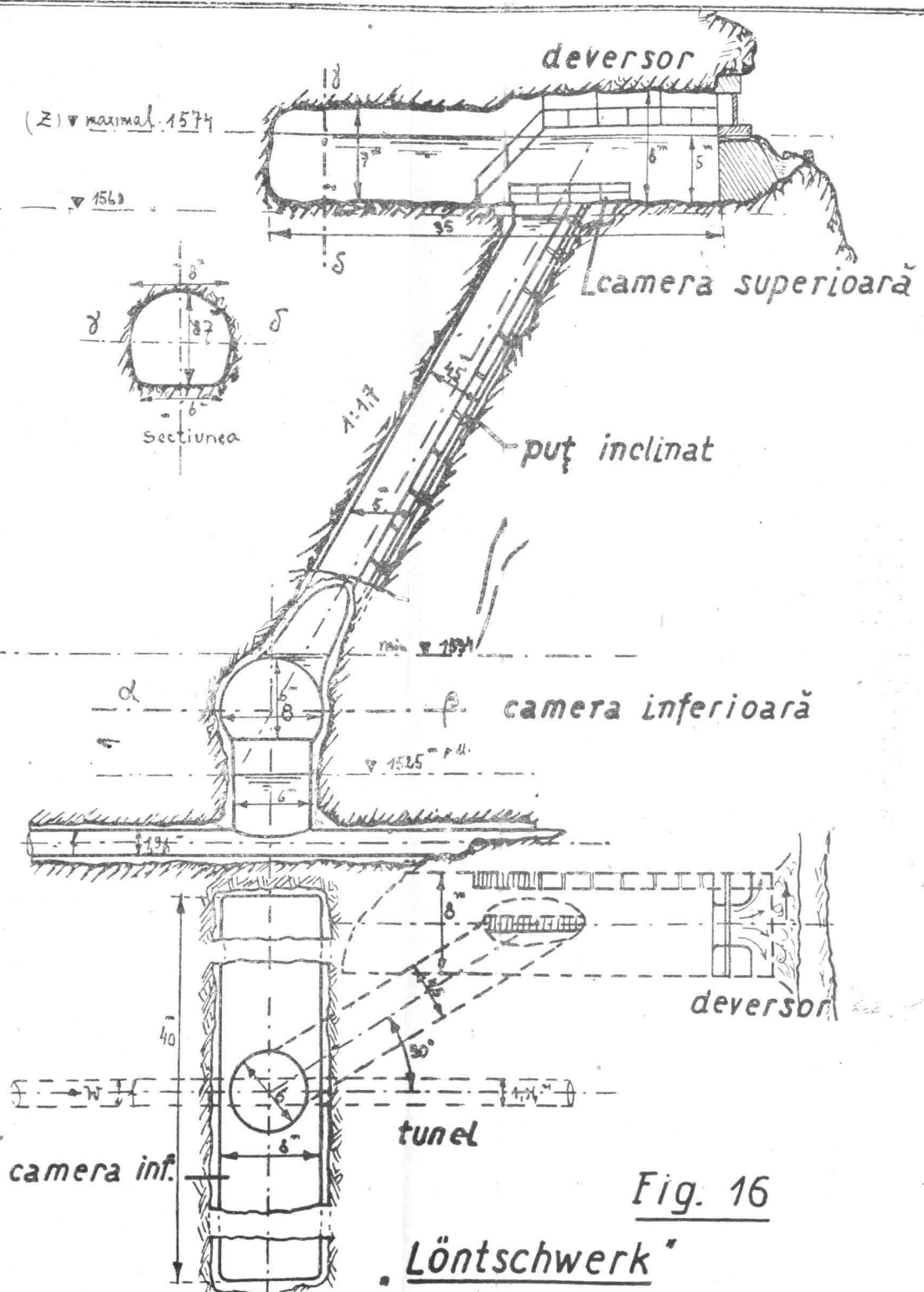
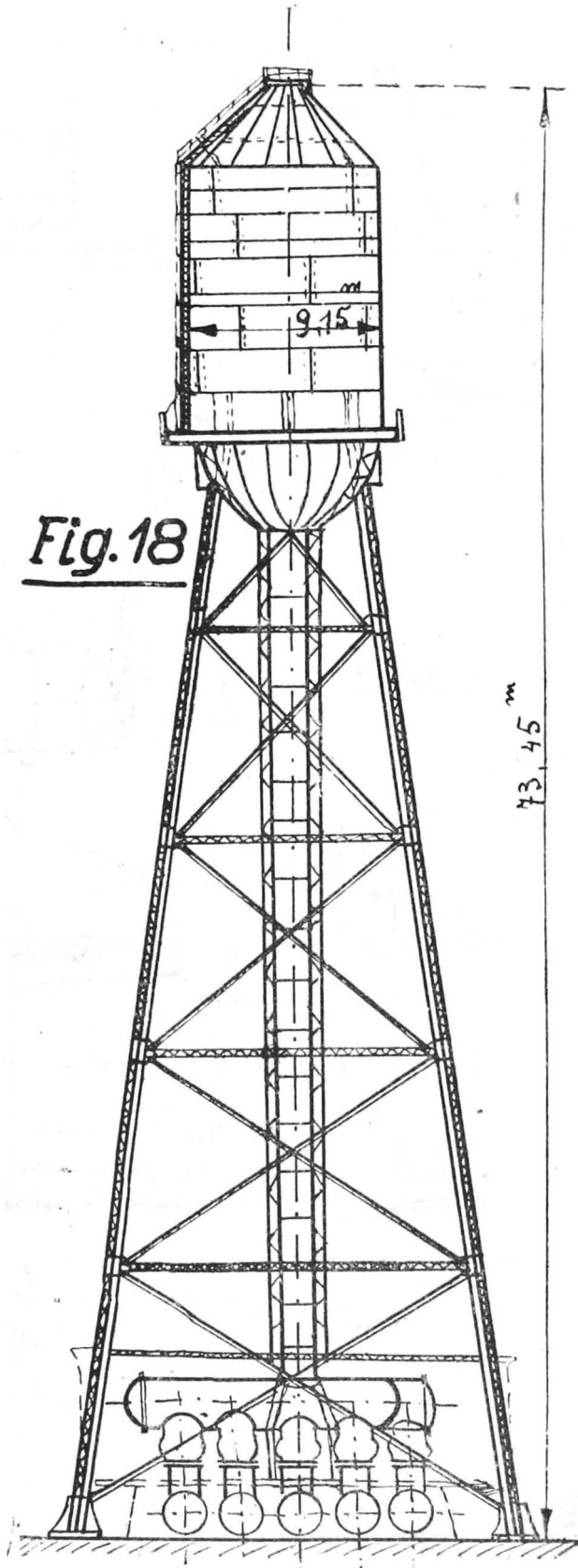
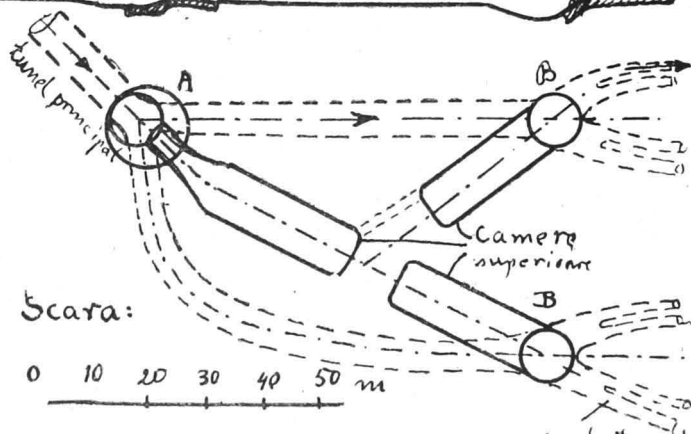
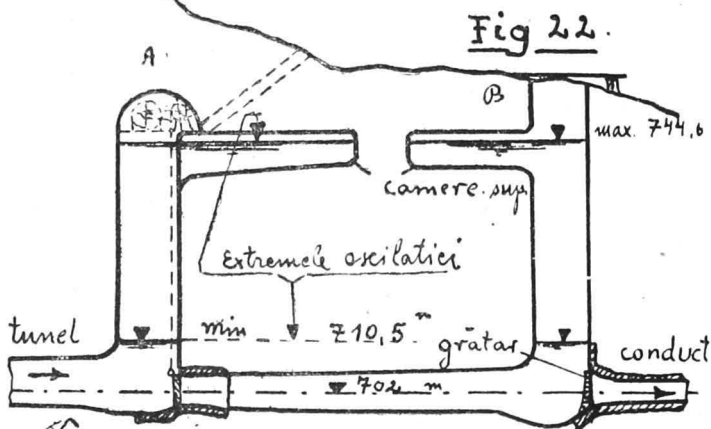
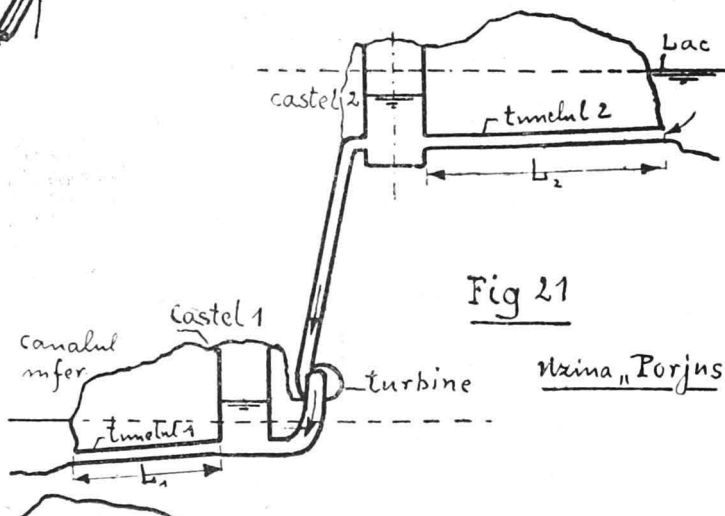
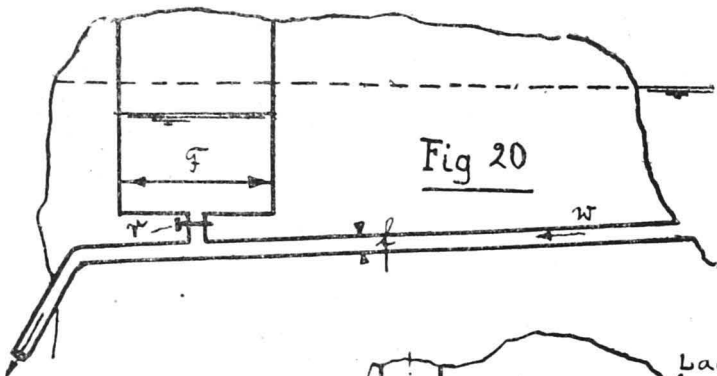


Fig. 18





BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

ANUL XXXVIII

1924

5-6

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile autorilor
articolelor publicate în buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI, No. 2

Din lucrările Societății Politecnice

PROCES-VERBAL

al ședinței dela 5 Martie 1924

Ședința se deschide la ora 18,30 sub președinția D-lui N. P. Ștefănescu și în prezența D-lor Theodor Athanasescu, Constantin D. Bușilă, G. Em. Filipescu, Șerban Ghica, Ramiro Gavrilesu, Gheorghe Nicolau, Constantin Răileanu, Grigore Stratilescu.

1. *D-l. Inginer Șef Șerban Ghica*, dă citire procesului verbal al ședinței de la 20 Febrărie 1924, care se aprobă.

2. *D-l. Inginer Gavrilesu*, dă citire adresei A. G. I. R. prin care se face apel la toate societățile inginerești, pentru construirea unui local comun al inginerilor.

D-l. Inginer inspector general Grigore Stratilescu, aduce la cunoștință că din informațiile D-sale, inginerii silvici precum și cei minieri posedă deja sume destinate construirii de localuri proprii. Intrunind aceste sume cu disponibilul ce-l posedă A. G. I. R., s'ar putea construi pe locul Societății Politecnice un local comun al Inginerilor, care ar putea produce și venituri. Acest local ar fi deci proprietate comună a Asociațiilor inginerești, urmând ca întreținerea cât și veniturile să se împartă proporțional între coproprietari.

D-l. Inginer C. Bușilă, relevă că această bună idee este veche. Dacă A. G. I. R. a făcut abia acum o asemenea propunere, Societatea Politehnică studiază deja chestiunea, având și o comisiune specială pentru acest scop.

În ceea ce privește Inginerii silvici, care și ei urmăresc ideea unui local propriu al lor, se pare că pentru dânsii

chestiunea este deja atât de avansată, încât s'ar putea să-și înceapă construcția localului lor chiar anul acesta.

D-sa. mai arată că asociațiunea inginerilor de mine, nu ar fi dispusă a intra în o astfel de combinație, întru cât după câte știe și această asociațiune urmărește a-și construi singură un local propriu.

D-l. Președinte N. P. Ștefănescu, reamintește că D-sa urmărește realizarea unei importante clădiri, în proprietate comună cu alte Societăți mari, în care Societatea Politehnică să aibă pe lângă apartamentele necesare sediului său și o parte producătoare de venit prin închiriere, venit care ar putea fi destul de important.

D-sa reamintește că a și găsit Societățile care ar urma să ocupe două din etaje. Dacă Inginerii Silvici ar intra în această combinație aducând capitalul lor, construcțiunea localului s'ar putea începe, făcându-se eventual și un mic împrumut.

Chestiunea însă e presantă și pentru ca să nu ne găsim fără nici un local, în cazul când ar trebui să evacuăm localul ce ocupăm actualmente, D-sa. propune construirea pe terenul Societății a unei clădiri compuse dintr'o sală și 2-3 camere, astfel în cât costul să fie circa 1.500.000 lei. Această construcție urmează să fie făcută așa în cât să nu jeneze clădirea localului mare și ea ar trebui să fie gata până la Sft. Dumitru. Pentru procurarea sumei de 1.500.000 lei, s'ar putea face eventual o ipotecă.

Construcția localului mare urmează a se face de îndată ce un aranjament cu încă o Societate coproprietară se va putea realiza.

D-l. Inginer Șef Athanasescu, aduce la cunoștință, că după informațiunile ce le are, Inginerii Silvici posedă deja pentru construirea unui local propriu al lor, 8.000.000 lei, un teren și o pădure, din surplusul de venit al căreia să poată spori fondul de construcție al localului.

D-l. Inginer Ramiro Gavrilescu, relevă ca față de legăturile strânse din ultimul timp între Societățile noastre și Inginerii Silvici, pentru recunoașterea titlului cărora am luptat, care fac parte din A. G. I. R., și a căror «Școală de Silvicultură» a fost trecută decurând la Școala Politehnică, cimentându-se astfel și mai mult legăturile, ar fi greu de

admis că în chestiunea localului comun, Inginerii Silvici să nu voiască a păstra aceeași atitudine ce au avut, când i-am adus între noi.

D-l. Inginer-Şef G. Nicolau, relevă că membrii A. G. I. R. au fost sesizați de membrii Societății Progesul Silvie și de Inginerii Minieri în chestiunea localului care fi de dorit să fie al tuturor inginerilor ; de aceea A. G. I. R., s'a adresat oficial tuturor Societăților Inginerești, cerându-le avizul în chestiunea construirii unui local comun al inginerilor.

În ceea ce privește avizul Societății Politehnice, D-sa. crede că acesta nu poate fi de cât favorabil.

D-l Inginer Inspector General C. Răileanu, găsește că în afară de chestiunea localului mare, trebuie construit un local mic, necesar de urgență Societății Politehnice, după cum a propus D-l Președinte N. P. Ștefănescu.

În concluzie D-l. Președinte N. P. Ștefănescu, roagă pe D-l Inginer Inspector General Stratilescu a lua contact cu Inginerii Silvici și cu celelalte Asociații Inginerești, în scopul de a vedea care sunt părerile lor în chestiunea construirii unui local comun al Inginerilor pe terenul Societății Politehnice din Calea Victoriei.

Chestiunea localului provizoriu, urmează a se relua mai de aproape în ședința viitoare.

3. *D-l Inginer-Şef Athanasescu*, aduce la cunoștință cererea D-lui Inginer Anastasiade de a fi reînscris în Societatea Politehnică.

Comitetul aprobă reînscrierea în Societatea Politehnică a D-lui. Inginer I. C. Anastasiade, urmând ca D-sa. să plătească cotizațiile cuvenite.

D-sa citește cererile câtorva membri de-a fi scutiți de cotizațiuni, cereri pe care Comitetul le aprobă, urmând însă, față de cheltuelile de imprimat, ca acestor membrii să nu li se mai trimeată Buletine.

În fine, luându-se în cercetare lista membrilor în urmă cu cotizațiile, se hotărăște radierea acelor care se dezinteresează de Societate, refuzând a achita cotizațiunile.

Sunt radiați din lista membrilor Societății Politehnice D-nii : Chircoiaș Victor, Georgescu N. Constantin, Athanasescu Ștefan, Mateescu S. Alexandru, Mateescu Dumitru,

Niculescu I. Iosif, Stavăr Gheorghe, Sanciali Aurel, Borcea E., Dima Manase, Hudig Filip, Gâlcă Toma, Jijje Adam, Mintencu Nicolae.

Pentru ceilalți se hotărăște a se face încă câte o intervenție pentru achitarea cotizațiilor.

4. Se citește cererea D-lui Ing. I. Gr. Stratilescu de a fi admis în Societatea Politehnică, pe care Comitetul o aprobă în unanimitate.

Ședința se ridică la orele 20.

Aprobat în ședința Comitetului dela 3. Aprilie 1924.

Președinte (ss) **N. P. Ștefănescu**

Secretar, (ss) **R. Gavrilescu.**

PROCES-VERBAL

al ședința de la 3 Aprilie 1924.

Ședința se deschide la ora 18.30 sub președinția D-lui N. P. Ștefănescu și în prezența D-lor: Theodor Atanasescu; Gheorghe Balș; Constantin Bușilă; Șerban Ghica, Ramiro Gavrilescu; Andrei Ioachimescu, Ion Ionescu, Teodor Orghidan și Gr. Stratilescu.

Se dă citire procesului verbal al ședinței de la 5 Martie corrent care se aprobă.

D-l Ramiro Gavrilescu supune Comitetului următoarele chestiuni:

1. Scrisoarea D-lui Gheorghe Nicolau prin care anunță că nu poate lua parte la ședință, urmând a participa la aceeași oră la subcomisiunea pentru legea de organizare a corpului tehnic.

Comitetul ia act.

2. Cererea Societății Progresul Sivic de a li se acorda și anul acesta sala Societății Politehnice pentru ținerea a trei conferințe.

Comitetul aprobă.

3. Demisia omului de serviciu Pandele Balica pe ziua de 15 Aprilie corrent, din serviciul Societății Politehnice.

Demisia se aprobă.

4. Cererea D-lui Intendent Gheorghe Aman de a i se aprobă un ajutor de înmormântare pentru fiul său.

Comitetul aprobă 3000 lei.

5. Adresa Librăriei Cartea Românească Sucursala Timișoara de a i se trimite pentru desfacere cu rabat, Buletinul Societății Politecnice pe anul 1924.

Se aprobă a se trimite 5 exemplare, cu 25% rabat.

6. Scrisoarea D-lui avocat Alexandru Ionescu cu privire la situația Societății Politecnice ca persoană juridică față de noua lege.

Se aduc mulțumiri D-lui Alexandru Ionescu cu rugămintea de a arăta și în viitor aceeași sollicitudine.

II. Chestiunea financiară.

D-l. Teodor Atanasescu expune situația financiară din care reiese că pentru realizarea bugetului pe anul în curs, Societatea mai are nevoie de încă 110.000 lei în afară de sporul de chirie a localului până la finele anului.

D-l. Președinte N. P. Ștefănescu citește scrisoare Uniunii Industriilor Metalurgice prin care se aduce la cunoștiință cu Uniunea a pus la dispoziția Societății Politecnice suma de lei 15.000. D-sa anunță că și Societatea Reșița ne va pune la dispoziție suma de 50.000 lei.

Față de cheltuelile mari cu imprimatul Buletinului societății, D-sa propune a se fixa costul anunțului pe o pagină în buletin la suma de 5000 lei pe an.

Comitetul hotărăște:

A se aduce mulțumiri Uniunii Industriilor metalurgice și Societății Reșița pentru sollicitudinea arătată.

A se spori costul anunțurilor în buletin la 5000 lei pe an pentru o pagină.

III. Chestiunea localului.

D-l. Teodor Atanasescu dă lămuriri asupra situației Societății Politecnice față de noua lege a chiriilor.

D-l. Președinte N. I. Ștefănescu. În starea actuală a lucrurilor, e cazul să construim pe terenul din Calea Victoriei un local în limita sumei de lei 1.500.000, sumă care s'ar putea găsi.

Această construcție însă trebuie să fie în acord cu ansamblul clădirii definitive a Societății Politehnice și trebuiește executată până în toamnă; în acest scop urmează a selua înțelegere cu D-l arhitect Petre Antonescu care a studiat deja chestiunea în sensul acesta, de îndată ce D-sa se va întoarce din străinătate, unde se găsește actualmente.

Comitetul :

Deleagă pe D-l. Atanasescu a urmări, interesându-se și la Ministerul de Finanțe, situația Societății față de noua lege a chirilor.

Hotărăște a se studia chestiunea construirii localului provizoriu al Societății în sensul propus de D-l Președinte.

Sedința se ridică la ora 19.30.

Aprobat în ședința comitetului de la 24 Aprilie 1924..

Președinte, (ss) **N. P. Ștefănescu.** Secretar, (ss) **R. Gavrilescu.**

PROCES-VERBAL

al ședinței dela 24 Aprilie 1924.

Ședința se deschide la ora 18,30 sub președinția d-lui N. P. Ștefănescu și în prezența d-lor : Theodor Athanasescu, Ramiro Gavrilescu, A. G. Ioachimescu, Gh. Nicolau, Gr. Stratilescu, G. Tițeica.

Se citește procesul verbal al ședinței procedente (dela 3 Aprilie a. c.) care se aprobă.

D-l. Președinte N. P. Ștefănescu aduce la cunoștința comitetutului încetarea din viață a ing. S. Soru, membru al Societății Politehnice și că Societatea a fost reprezentată la înmormântare prin D-l R. Gavrilescu care a rostit în această tristă împrejurare o cuvântare, relevând activitatea tehnică a dispărutului.

D-l. Ramiro Gavrilescu supune următoarele chestiuni:

I. Cererea d-lui Ing. Sylvio Marino de fi înscris în Societatea Politehnică, prezentată de d-nii : Ing. inspec. gl. N. P. Ștefănescu și ing. inspec. gl. C. Orghidan.

Comitetul aprobă cererea.

II. Intâmpinarea Asociațiunii inginerilor ieșiți dela Școala din «Liège» secția română, cu privire la cazul d-lui D. Fudulescu, arătând că Universitatea din Liège i-a anulat diploma ce-i eliberase, deoarece d-sa prezentase acte false ca provenind dela fosta Școală de Poduri din București, spre a fi admis la acea universitate.

Comitetul, având în vedere că d-l Fudulescu este membru al Societății Politehnice sub numele de D. Rantea, hotărăște a se supune cazul primei adunări generale, spre a decide.

II. D-l Teodor Athanasescu aduce la cunoștința comitetului că a depus chiria localului pe anul 1924, semestrul în curs, în sumă de 49.000 lei, pentru a fi în termen conform noii legi a chiriilor.

Chiria totală anuală pentru local se ridică la 98.000 lei.

Comitetul aprobă.

Ședința se ridică la ora 19,30.

Aprobat în ședința comitetului dela 19 Maiu 1924.

Președinte, (ss) **N. P. Ștefănescu** Secretar, (ss) **R. Gavrilescu.**

Instalațiile hidroelectrice „Bucecea“

Proiect general

CR. MATEESCU

Inginer

Generalități

Domnul Prof. Gh. Em. Filipescu, observând că există o importantă diferență de nivel în apropiere de târgul Bucecea, între albia Siretului și albia unui pârâu învecinat, aparținând basinelui râului Prut, a luat inițiativa studierii posibilității de utilizare a acestei căderi, în scopul alimentării cu energie electrică a orașelor din apropiere de Bucecea (în special Botoșani și Dorohoi) și apoi a utilizării apei astfel derivate, pentru irigațiunea terenurilor de pe valea Sihnei.

Cum chestiunile de acest fel au un caracter complex și în afară de considerațiile de ordin tehnic intervin condițiunile financiare, economice și chiar juridice, vom arăta în cele ce urmează rezultatul cercetărilor noastre făcute atât pe teren cât și în birou, în scopul de a stabili valoarea și importanța lucrărilor ce s'ar putea face, dificultățile ce se vor ivi și soluțiile cele mai avantajoase pentru a ajunge la realizarea lucrărilor.

Proiectul nostru prevede :

1. O instalație hidroelectrică cuprinzând :

a) un baraj în albia Siretului pentru ridicarea planului apei și derivarea apei râului într'un canal,

b) un canal cu liberă curgere până la șoseaua națională Cn 12,

c) un castel de apă și o conductă forțată dela castel până la centrala de forță,

d) centrala hidroelectrică de 3000 H. P.

e) linii de înaltă tensiune dela centrală la Botoșani și Dorohoi,

f) lucrări de irigațiune în aval de centrală.

Caracteristicile mai detaliate ale acestui proiect le vom da mai departe. Observăm însă dela început că aceste lucrări corespund unor necesități locale foarte simțite.

Într'adevăr, orașul Dorohoi este lipsit de distribuție de energie electrică. Cât despre Botoșani, acest oraș posedă o uzină instalată de D-l Ing. D. Leonida, instalație a cărei descriere s'a făcut în această revistă în anul..... Ea însă nu măi poate face față necesităților crescânde ale orașului. În adevăr, uzina posedă trei grupuri termice cu motoare Diesel resp. de 350, 350 și 160 KVA. Cum un grup de 350 KVA trebuie ținut în rezervă și pentru reparațiuni, puterea maximă normală a uzinii trebuie socotită la 510 KVA. Din cercetarea rapoartelor tehnice de exploatare rezultă însă că puterea maximă în anul 1923 a fost de 540 KV (la 24 Dec.) ceea ce corespunde la 700 KVA; în numeroase alte zile puterea a trecut de 500 KW, astfel că uzina a trebuit să lucreze simultan cu cele trei grupe; totuși, nici uzând de acest mijloc extrem, nu s'au putut face față necesităților orașului, ale cărui străzi rămân în majoritate în întuneric. Așa dar uzina din Botoșani este insuficientă chiar pentru racordurile sale actuale și este în imposibilitate de-a satisface nevoile viitoare, mereu crescânde, de energie electrică, ale orașului și industriilor din localitate.

Instalarea uzinei electrice la Bucecea, aproape la egală distanță de Dorohoi și Botoșani va satisface complet și în deplină siguranță toate aceste mari necesități de energie electrică ale Moldovei de Nord, precum vom dovedi mai jos.

Realizarea unei asemenea instalații este pe de altă parte o adevărată binefacere pentru locuitorii sălășluiți dealungul văilor Corhanei, Bahnei și Sihnei, deoarece apa derivată din Siret, după ce trece prin turbine va fi evacuată în valea Corhanei, trecând apoi în Bahna și în Sihna. Aceste văi, actualmente lipsite de apă o mare parte a anului, vor primi în permanență 2---5 m³/sec, debit care va permite tuturor instalațiilor actuale de pe aceste văi, ca

mori, piue, ferestre, etc., să funcționeze regulat și să-și multiplice puterea.

Dar mai interesant este faptul că cu 5 m³/sec. se pot iriga în bune condiții de rentabilitate — după cum vom arăta mai departe — cel puțin 5000 Ha teren de cultură, fără a fi nevoie a se face costisitoare lucrări.

Apoi văile Balnei și Sihnei se pretează și la întreținerea în permanență a unor iazuri pentru piscicultură, care în urma executării lucrărilor proiectate vor primi în permanență apă proaspătă din Siret; în sfârșit se va putea mai târziu construi o rețea de alimentare cu energie electrică a satelor dintre Botoșani și Dorohoi și se va putea practica electro-cultura în această regiune.

Considerațiuni hidrografice ¹⁾

Precipitațiuni. Basinel de recepție.

Suprafața basinului Siretului până la punctul de captare din dreptul târgului Bucecea, este de ca. 2020 Km². Suprafața s'a obținut astfel: presupunând că basinul geologic corespunde cu cel geografic, am determinat pe harta Inst. Geografic al Armatei 1: 100.000, liniile de demarcație ale apelor și am măsurat suprafața închisă de aceste linii cu un planimetru polar.

Basinul Siretului luat în considerare, aparține în majoritate regiunii dealurilor; totuși admitând că altitudinile mai mari ca 600 m aparțin munților, basinul cuprinde ca. 420 Km² din regiunea muntoasă, restul coline.

În acest basin precipitațiile sunt relativ reduse; harta repartițiunii mijlocii anuale a «Institutului Meteorologic Central» 1920 dovedește că repartițiunea este de fapt foarte variată, precipitațiile fiind din ce în ce mai abundente dela Est spre Vest.

Iată de altfel, ca verificare și înălțimile de apă căzute în stațiunile pluviometrice de mai jos aparținând basinului în chestiune:

¹⁾ A se vedea Planșa I la finele volumului.

²⁾ Buletinul Societății Regale Română de Geografie. XXXIX. 1920.

Lăpușna,	554 m (altitudine)	12 58 m/m (1897)
Storozineți	350	» 221 (1899 ?)
Siret	295	» 626,6 (media 1889/902)
C'zudin	446	» { 890 (1899) 618 (1901)
Cerepecăuți	320	» { 796 (1897) 529 (1898)
Mihăileni	310	» 521.2 (media 1889/902)

Aceste date corespund în deajuns între ele, astfel că pentru determinarea precipitațiilor medii anuale, putem lua ca exactă harta Institutului Meteorologic și calcula înălțimile de apă cu ajutorul isohietelor din această hartă.

$$\begin{aligned}
 550 \text{ mm} \times 465 \text{ Km}^2 &= 256 \times 10^6 \text{ m}^3 \\
 650 \text{ »} \times 465 \text{ »} &= 302,5 \times 10^6 \text{ »} \\
 750 \text{ »} \times 780 \text{ »} &= 585 \times 10^6 \text{ »} \\
 850 \text{ »} \times \frac{310}{2020} \text{ »} &= \frac{263 \times 10^6}{1.406} \times 10^6 \text{ » anual.}
 \end{aligned}$$

Din acest volum admitem că provin din regiunea muntoasă $850 \times 310 + 750 \times 110 = \approx 350 \times 10^6 \text{ m}^3$; restul provine din regiunea dealurilor.

Regimul râului Siret.

Pentru determinarea debitului mediu anual, neposezând date directe, vom lua ca bază precipitațiile de mai sus, admitând că se pierde prin evaporatie și infiltrare o anumită înălțime de apă, admitând deci anumiți coeficienți de scurgere (consumațiune). Este foarte dificil a aprecia acești coeficienți fără măsurători directe; ei variază mult în raport cu altitudinea, vegetația, natura geologică a terenului, cu plantele, clima, temperatura, astfel că analogia cu regiuni îndepărtate și diferite ca Franța, Elveția, etc. nu poate servi ca un procedeu serios de calcul. Analogia cu regiuni din Europa centrală este mai plausibilă și ea a servit D-lui Ing. V. Roșu pentru determinarea debitului câtorva râuri¹⁾. D-sa admite în mediu, pentru râurile noastre acest coeficient egal cu 1/3.

¹⁾ V. Roșu. Studiu asupra irigațiunilor în România, 1907.

Totuși, dat fiindcă noi considerăm basinal Siretului în regiunea sa superioară și luând ca bază coeficienții de scurgere socotiți pe bază de măsurători precise în mai multe regiuni ale țării noastre, putem socoti acest coeficient în basinal considerat :

0,65 pentru regiunea muntoasă
0,45 » » dealurilor.

Cu acestea, *debitul mediu* al Siretului la *Bucecea* se obține astfel :

$$\left. \begin{array}{l} a) \quad 0,65 \times 350 \times 10^6 \text{ m}^3 = 227 \times 10^6 \text{ m}^3 \\ b) \quad 0,45 \times 1.056 \times 10^6 \text{ m}^3 = 475 \times 10^6 \end{array} \right\} \approx 702 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}.$$

$$Q_{\text{mediu}} = \frac{702 \times 10^6}{365 \times 24 \times 3600} = 22,4 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Pentru a caracteriza complet regimul râului ar trebui să mai determinăm debitul la etiaj și debitul maximum, precum și variațiunea debitelor, atât în raport cu timpul cât și în raport cu frecvența debitelor.

Debitul minimum îl vom deduce pe trei căi :

Intâiu, prin comparație cu alte râuri din România, pentru care posedăm date nepublicate încă, putem lua raportul între debitul mediu și debitul minimum egal cu patru. Rezultă că debitul minimum al unui an mediu este de :

$$Q_{\text{min}} = \frac{22,4}{4} = 5,6 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Pe de altă parte aplicând datele admise de diferiți autori pentru Europa Centrală, putem admite la calcularea debitului minimum

$3^1 / \text{sec} \times \text{Km}^2$ în regiunea muntoasă, $1,8^1 / \text{sec} \times \text{Km}^2$ în regiunea deluroasă. Am avea :

$$Q_{\text{min}} = 3 \times 420 + 1,8 \times 1600 = 4160 \text{ l/sec}$$

În sfârșit, cu ajutorul formulei lui Iszkowski¹⁾

$$Q_m = 0,03171 A_m H. F.$$

$A_m = 0,40$ din tabloul dat de Engels,

¹⁾ H. Engels, Handbuch des Wasserbaues 1914, pag. 170. I.

debitul mediu $Q_m = 0,03171 \times 0,4 \times 750 \text{ mm.} \times 2040 = 19,5 \text{ m}^3/\text{sec.}$,
deci puțin diferit de debitul mediu găsit mai sus.
iar debitul minim normal

$$Q_{\min} = 0,4 \times 0,6 \times 19,5 = 4,7 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Admitem ca mai probabilă cifra de **5 m³/sec.**, cuprinsă între cifrele găsite pe cele trei căi de mai sus.

Debitul maxim. Lipsind datele măsurătorilor directe, evaluăm acest debit pe două căi:

După Möller ¹⁾, raportul între debitul maxim și debitul la etiaj ar fi:

$$\begin{aligned} \text{la munte} & \dots \text{max} : \text{min} = 150 : 1 \\ \text{» deal} & \dots \text{»} \quad \text{»} = 75 : 1 \end{aligned}$$

$$\text{Deci } Q_{\max} = (3 \times 150 \times 470 + 1,8 \times 75 \times 1600) \cdot 10^3 = 406 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Debitul maxim absolut ar fi după Engels ²⁾

$$Q_{\max} = m \cdot a_h \cdot HF$$

Pe m îl alegem = 3,8 (după tabloul lui Engels, p.¹ F=2000 Km²), iar pe a_h îl luăm tot din tabloul lui Engels-Iszkowski clasa II (teren, parte deluros, parte muntos, cu vegetație normală).

$$a_h = 0,08$$

$$\text{avem: } 3,8 \times 0,08 \times 750 \text{ mm.} \times 2020 \approx 460 \text{ m}^3/\text{sec.}$$

Este mai prudent a admite ultima cifră de **460 m³/sec.**

Mai lipsesc date cu privire la succesiunea debitelor. Pe acestea, precum și curba de durată, le vom publica ulterior, după ce vom culege date experimentale. De asemenea, debitele deduse mai sus vor trebui verificate prin măsuri directe.

Albia, panta longitudinală.

Siretul are albia sa majoră săpată într'un strat de loess, care are suficientă cohesiune pentru ca talusele malurilor să se mențină aproape verticale. Albia este relativ îngustă, dar regiunea inundabilă atinge în unele puncte o lărgime

¹⁾ Grundriss des Wasserbaues.

²⁾ H. Engels, op. cit. pag. 172.

considerabilă (până la 3 km.). Observațiuni de nivel nu știm a se fi făcut până în prezent în regiunile învecinate, astfel că datele de care ne-am servit la întocmirea proiectului general se bazează pe observațiuni indirecte și pe mărturia localnicilor.

Cursul râului apare în proiecție orizontală cu numeroase coturi (meandre) spre a luă, la ape mari, panta de echilibru, care este abia de $0,33\text{‰}$. Prin tăerea coturilor nu s'ar mări panta decât cel mult la $0,5\text{‰}$; o astfel de pantă nu este favorabilă pentru utilizarea directă a căderei Siretului, ea este însă favorabilă navigațiunii.

Considerațiuni asupra utilizării celei mai raționale a energiei hidraulice a Siretului, din punctul de vedere al economiei generale

Se pun în primul rând întrebările: Este admisibil a se derivă o parte din apa Siretului spre a se aruncă în basinul Prutului? Nu are aceasta grave inconveniente pentru locuitorii din aval, de pe valea Siretului?

Nu este mai avantajos din punctul de vedere al economiei generale, a se amenaja căderea proprie a Siretului?

La prima obiecțiune răspundem:

Dacă derivăm numai debitul la etiaj, locuitorii din aval vor aveă, — cu excepția zilelor de etiaj, — tot anul apă în cantitate suficientă; apoi, la 25 km. mai la vale de captarea proiectată un afluent important, Suceava, îmbogățește apele Siretului; deci chiar dacă am utiliză un debit mai mare decât cel de etiaj, lipsa de apă nu s'ar resimți decât local.

Totuși, dat fiind că o seamă de lucrări vor costă la fel, oricât ar fi de mare debitul derivat (barajul în special) și că pretul celorlalte uvrage crește mai puțin decât proporțional cu debitul instalat (canal, uzină), rezultă că ar fi avantajos a se face instalațiile cel puțin pentru un debit de trei luni ($12\text{ m}^3/\text{sec.}$) obținând 7000 cai instalați; inconveniente ale acestei soluții ar fi: Cheltueli prea mari de instalație, fără posibilitatea utilizării energiei ce s'ar puteă produce; ar fi lipsa constantă de apă 3 luni pe Valea Siretului între captare și vărsarea Sucevei. De fapt numai inconve-

nientul financiar este valabil; al doilea inconvenient este relativ mic, căci panta Siretului fiind redusă, acest râu aproape nici nu are vre-o întrebuințare; iar pentru adăpat și scaldat s'ar lăsa în orice caz în albie cantitatea minimă necesară.

Pentru a răspunde la a doua întrebare: care e modul cel mai rațional de utilizare a apei Siretului?, observăm că panta longitudinală a văii este în general foarte dulce (0.50‰) și că pentru a obține o cădere de 60 m. de pildă și admitând pentru canal o pantă de 0.2‰ , ne-ar trebui un canal de 200 km.

Deci pentru a amenaja căderea naturală a Siretului, lucrările necesare ar fi atât de costisitoare, încât ar face nerentabilă instalațiunea.

Odată stabilită superioritatea derivațiunii preconizate de noi față de orice derivație cu restituirea apelor în albia Siretului, în cadrul economiei generale, se pune chestiunea:

Care este debitul pentru care trebuie construită derivațiunea ?

Dacă luăm în considerare nevoile actuale locale și făcând abstracție de instalațiile existente, orașul Botoșani ar fi satisfăcut momentan cu 1500 cai, iar Dorohoiul cu 500, în total 2000 cai putere. Considerând însă nevoile unui viitor apropiat, credem că cea mai rațională instalare ar fi de 3000 cai. În acest caz, uzina s'ar instala pentru debitul la etiaj ($5 \text{ m}^3/\text{sec}$) și puterea maximă de care ar dispune cele două orașe ar fi de (3000 cai hidraulici + 1000 cai Diesel) = 4000 cai.

Natural, dacă am înfățișa chestiunea dintr'un punct de vedere mai larg decât interesele locale, uzina ar trebui instalată (cel puțin canalele) pentru un debit mult mai mare. Apreciem că rentabilitatea este încă suficientă pentru $12 \text{ m}^3/\text{sec}$. În acest caz însă, plusul de cheltueli de investiție ar trebui suportate de acea întreprindere sau colectivitate care-și rezervă dreptul utilizării plusului de energie (Uzine electrochimice de Stat, sau C. F. R. electricitate etc.); iar în cazul când acest plus de energie ar fi întrebuințat într'o industrie

care are nevoie în orice moment de energie electrică, mai devine necesară înființarea unei uzine termice de rezervă. Din punctul de vedere regional însă (care interesează comuna și județele Botoșani și Dorohoi), amenajarea cea mai rațională este de sigur pentru 5 m³/sec.

Descrierea uvrăjelor ¹⁾

Captarea

Barajul are scopul a ridica planul de apă spre a putea construi canalul la suprafața terenului. Cum nivelul de etiaj trebuie ridicat cu 6.50 (la cota 263,00), rezultă necesitatea construirii barajului pe toată lățimea albiei majore (ca 60 m.)

Barajul însă va trebui să lase liberă trecerea debitului maxim la viituri, spre a nu mări zona de inundații actuală. Numai un studiu amănunțit al terenului și al nivelelor apei va putea servi la hotărîrea sistemului acestui baraj: dacă va predomină partea fixă sau partea mobilă. În cazul cel mai defavorabil (care necesită cheltuelile maxime), barajul va avea aspectul unui pod, între pilele cărui corpurile de baraj, mobile, vor putea lăsa la ape mari, liberă de orice obstacol, întreaga secțiune actuală a Siretului. Un astfel de baraj (în genul acelor de pe Rin, Dordogne, etc.) se poate oricând construi, chiar fără cunoașterea debitului maxim (ci numai a înălțimilor de apă maxime) fără nici o primejdie, de oarece el nu reprezintă de fapt nici un obstacol cursului natural al fluviului.

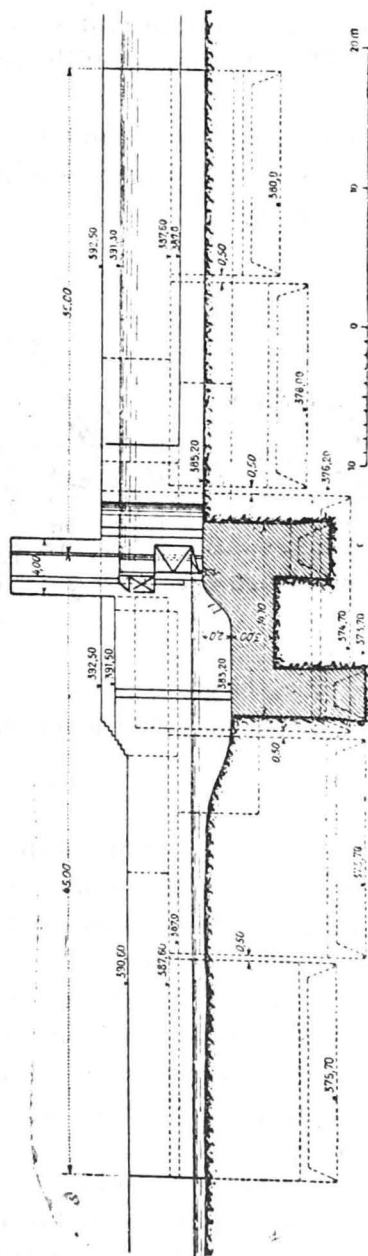
Deși date precise ne lipsesc, apreciem că acest baraj se va putea face cu mai puține cheltueli construindu-l în partea inferioară fix,—cu excepția unui câmp de descărcare, prevăzut cu o vană de fund, — iar în partea superioară cu clape automate care, lăsând o lamă deversantă de 3,50 m. pe 40 m. lățime permite să treacă un debit de peste 460 m³/sec.

O a doua împrejurare care face barajul scump este necesitatea de a face fundațiuni pe aluviuni.

Astfel de baraje s'au construit totuși pentru înălțimi

¹⁾ A se vedea planșa II.

considerabile. Reproducem secțiunea prin barajul Olten-Göszen pe Aare, în Elveția și secțiunea prin barajul dela Granit Reef (Salt River, Arizona).



În devizul ce facem la sfârșit, adoptăm o soluție mai scumpă: un prag fix de zidărie de 2 m. înălțime și stăvile de 4 m. cu ridicare cu ajutorul motoarelor electrice.

Bazinul de decantare va fi prevăzut cu grătare de oprire a corpurilor streine, cu vane de admisiune, de curățire, etc.

Canalul

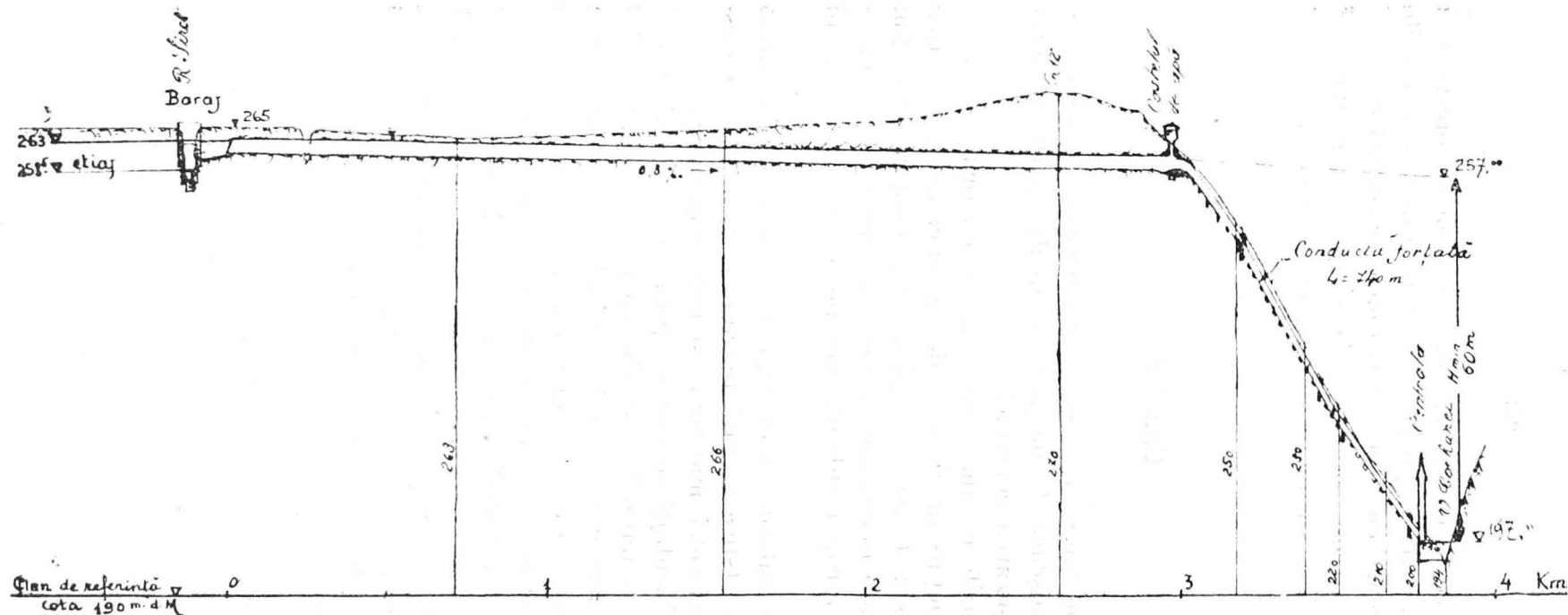
Evident, am adoptat traseul care necesită pe deoparte cea mai mică mișcare de pământ, pe de altă parte am avut în vedere și așezarea centralei.

Din cercetările ce am făcut pe iazurile morilor din țară, rezultă că înghețul constituie o adevărată calamitate pentru canalele deschise; de aceea — și acest principiu ar trebui observat pe toate derivațiunile de debit mic și mijlociu — canalul va fi îngropat sub pământ pe toată întinderea lui ca. 3 km).

Secțiunea canalului circulară, din beton, turnat în forme metalice mobile (spre a evita tencuirea în interior) corespunde soluțiunei celei mai bune și mai economice.

Oarecari dificultăți se vor ivi poate în dreptul șoselei naționale, unde săpăturile vor ajunge la 10 m. sub nivelul solului. Nu credem că se vor ivi dificultăți mari din cauza apelor subterane, de oarece se vor putea face drenaje în timpul lucrărilor în spre ambele văi (Siret și Corhana), iar pe de altă parte, izvoarele subterane din apropiere au fost deja captate pentru alimentarea cu apă a orașului Botoșani.

La profilul în lung se vede panta și lungimea canalului. Diametrul interior va fi de 2,2 m, iar grosimea pereților și natura armăturilor va depinde de natura terenului și adâncimea canalului.



Scara lungimilor 1:20 000
 „ înălțimilor 1: 1.000

Figura 3.

Profilul în lung.

Castelul de apă necesar pentru a evita loviturile de berbec în canal, nu va putea fi prevăzut cu un deversor care să mențină canalul mereu cu liberă curgere, din cauza costului enorm al unui canal de prea plin cu cascade care ar trebui construit paralel cu conducta forțată. Castelul va fi însă destul de înalt pentru a suporta ridicarea nivelului apei prin închiderea parțială a turbinelor, iar creasta deversorului va fi atât de sus situată în cât numai în cazuri excepționale, excesul de apă se va putea scurge printr-o conductă de diametru mic ce s'ar instala paralel cu conducta forțată.

Conducta forțată se va face, până la o presiune de 3 atmosfere, din beton armat; în jumătatea inferioară conducta va fi metalică. Pe tot parcursul ea va fi unică, 1,60 m. diametru și îngropată la 0,5—1,00 m. sub pământ.

Pentru instalarea ei va trebui achiziționată (eventual expropriată) o fâșie de teren de 10 m. lățime, printre proprietățile locuitorilor din Bucecea-Sat.

Ea va necesita lucrări de implantare destul de însemnate, deoarece în mai multe puncte terenul nu pare suficient de stabil.

Centrala va fi situată la Vest de drumul ce duce la Leorda, nivelul apei va fi socotit în canalul de evacuare la cota 197 ceeace va permite și instalarea unui deversor pentru măsura, debitelor.

Centrala va cuprinde:

a) *Sala mașinelor*, socotită pentru trei grupe electrogene à 1500 cai fiecare, între care unul de rezervă. La început nu se va instala decât un singur grup,

b) *Sala aparatajului electric*, cuprinzând și transformatorii.

Turbinele vor fi de tipul Francis, cu carcasa spirală și tub de aspirație. Calculul arată că numărul de ture cel mai avantajos din punct de vedere al costului și randamentului instalației turbine-generator ar fi de 1000 ture/minut.

Regulatorul ar fi de tipul obicinuit cu servomotor și pompă de ulei și ar acționa mecanismul de regulare al admisiunii, de tipul «Fink».

Dată fiind lungimea mare a conductei forțate, pentru a se obține o bună regulare fără a se provoca prea mari

lovituri de berbec în conducta forțată, ar fi avantajos a se instala și o vană compensatoare care ar permite în cazurile de închidere parțială a turbinei, să se scurgă prisosul de apă al conductei, în timp ce regulatorul ar închide lent mecanismul de admisiune. Un astfel de dispozitiv, în cazul de față nu se poate zice că produce risipă de apă, de oarece instalația noastră nu posedă un rezervor de acumulare.

Generatorii vor fi direct cuplați la arborele turbinei, ei vor produce curent trifazic la o tensiune de 3000 volți 50 per/sec. Excitatoarea va fi așezată în capătul arborelui.

Transformatorii vor corespunde ca putere, la două mașini instalate; ei vor transforma curentul de la 3000 la 25000 V. spre a putea fi distribuit până la 40—50 km. depărtare.

În a doua variantă, generatorii ar debita direct curent la 11.000 Volți pe rețea, fără transformare de 25000 Volți. S'ar evita transformatorii la centrală iar costul instalațiilor electrice la centrală și substațiuni ar fi mai redus; în schimb, raza de acțiune a centralei nu va putea trece de Botoșani și Dorohoi.

Aparatajul electric ar cuprinde dispozitivele de întrerupere, protecție și măsură obicinuite în centralele moderne.

Substațiunile principale Dorohoi și Botoșani, prevăzute în devizul de mai jos, ar avea puteri de resp. 500 și 1000 KVA, într-o primă instalație; clădirile însă s'ar construi pentru 1000; resp. 2000 KVA; Substațiunea Botoșani va permite punerea în paralel a uzinei Bucecea cu uzina existentă, aparținând comunei Botoșani, care ar putea funcționa ca uzină de rezervă.

Liniile de înaltă tensiune

Atât linia Bucecea-Botoșani (18 km.), cât și linia Bucecea-Dorohoi (21 km.) vor urma în general traseul șoselei și vor avea capacitatea de a transmite sub tensiunea de 25.000 Volți, 2000 resp. 1000 KVA. Ele vor fi construite din stâlpi de stejar suportând un circuit trifazic de înaltă tensiune și un circuit telefonic.

Cheltuelile de investiție în diferite ipoteze

I. Lucrările hidraulice pentru 5 m³/sec.

Centrala (clădirea) p. 3 × 1500 cai instalați (din care 1500 rezervă).

Mașini și aparatajul, deocamdată 1500 KVA.

Liniile de transmisiune { 2000 KVA. (Botoșani)
1000 » (Dorohoi).

Substațiunile Dorohoi și Botoșani: clădirile pentru puterea definitivă, mașinăria pentru puterea pe jumătate (V. mai sus).

1. Barajul, cu pod de șosea, ecluză, basîn decantare, grătar	675.000 lei aur.		
2. Canal φ 2,2 ^m de 3 km. lungime	300.000	»	»
3. Castel de apă, conducta forțată, colector, conducte de golire	230.000	»	»
4. Centrala (casa agregatelor și a transformatorilor) incl. fundațiile	65.000	»	»
5. Un agregat turbină, generator și tabloul respectiv.	75.000	»	»
6. Un transformator 1.500 KVA. incl. tabloul și aparatajul.	40.000	»	»
7. Linia de înaltă tensiune la Botoșani incl. telefon	75.000	»	»
8. Linia de înaltă tensiune la Dorohoi incl. telefon	75.000	»	»
9. Substațiunea Botoșani, în condițiile mai sus arătate, incl. mașinăria.	50.000	»	»
10. Substațiunea Dorohoi, în condițiile mai sus arătate, incl. mașinăria	30.000	»	»
11. Locuințe la baraj, centrală, substațiuni	50.000	»	»
12. Macara, atelier, magazie, automobil, etc.	50.000	»	»
13. Despăgubiri, exproprieri	20.000	»	»
14. Cheltueli pentru studii și supra-veghere	60.000	»	»
15. Dobânzi în perioada de construcție. <u>400.000</u>		»	»
	2.195.000	»	»
10% diverse, accidente, neprevăzute etc. <u>205.000</u>		»	»
Total	2.400.000	»	»

În cazul instalării definitive a două grupe turbină generator și al substațiilor de asemenea definitiv, costul s'ar mări la 2.600.000.— lei aur.

II. Lucrările hidraulice construite pentru 12 m³/sec.

Centrala pentru 4 × 2400 cai, din care 2400 de rezervă.

Mașinele și aparatajul pentru 7200 KVA.

Linii de transmisiune ca la I, dar se mai adaugă o linie de transmisie de 4200 KVA pentru un mare stabiliment industrial la 18 km. depărtare (ipotetic).

1. Barajul, decantare, etc.	700.000	lei aur.
2. Canalul (φ 3 ^m)	450.000	» »
3. Castel, conductă forțată, etc.	350.000	» »
4. Centrala incl. fundațiile	100.000	» »
5. 4 grupe turbină generator à 2400 cai, inclusiv transformator și aparataj	600.000	» »
6. Liniile de înaltă tensiune la Botoșani și Dorohoi	150.000	» »
7. Linia ipotetică de 4200 KVA. incl. substațiunea.	200.000	» »
8. Substațiuni Dorohoi și Botoșani	80.000	» »
9. Locuințe, instalații, anexe.	120.000	» »
10. Despăgubiri, cheltueli, studii	110.000	» »
11. Dobânzi de construcție	600.000	» »
	3.460.000	» »
Neprevăzute 10%	340.000	» »
Total	3.700.000	» »

Rentabilitatea instalațiilor

— Rentabilitatea depinde în primul rând de condițiile de procurare a capitalului. Majoritatea cheltuelilor anuale sunt constituite din dobânzi la capitalul investit și de mărirea procentelor depinde direct mărirea cheltuelilor.

În al doilea rând, rentabilitatea depinde de posibilitatea de plasare a energiei electrice, care am văzut că este sigură pentru 3000 cai; pentru ca ipoteza II-a (amenajarea a 12 m³/sec) să fie rentabilă, este necesară înființarea de noi și importante industrii, consumatoare mari de energie electrică.

I. *Instalare definitivă pentru 3000 cai = 2000 kw.*
(1,5 cal = 1 kw dacă ținem seamă și de rendementul generatorilor). Din rapoartele tehnice ale uzinii Botoșani rezultă că durata de consumație la puterea maximă produsă (nu instalată) este de 3000 ore pe an. Vom putea în curând realiza o consumație de:

$$2000 \text{ Kw} \times 3000 \text{ ore} = 6.000.000 \text{ Kwore/an.}$$

$$\text{Se scad } 10\% \text{ perderi.} \quad \underline{600.000} \quad \text{»}$$

$$\text{Total} \quad \underline{\underline{5.400.000}} \quad \text{»}$$

Cheltueli anuale

Dobânzi și amortisment la 2.600.000 . (13%) 338.000 lei aur

Fond de reînnoire 5% 130.000 » »

Reparațiuni, întreținere 0,5% 13.000 » »

Materiale de exploatare 0,5% 13.000 » »

Salarii — 20.000 » »

Cheltueli generale, impozite 1% 25.000 » »

Total 539.000 » »

$$\text{Prețul de cost al 1 Kwo} = \frac{540.000}{5.400.000} = 0,1018 \text{ lei aur.}$$

Ceeace în monedă actuală ar face (cu 1 leu aur = 40 lei hârtie) 4,07 lei Kw/oră.

Acest calcul este făcut în ipoteza cea mai apropiată de realitate: este totuși posibil într'un viitor nu prea îndepărtat ca toată energia care se poate produce să-și găsească consumatori. În acest caz, producția ar fi de

$$0,9 \times 8000 \text{ ore} \times 2000 \text{ Kw} = \approx 14.000.000 \text{ Kwore}$$

$$\text{iar prețul de cost al Kworei} = \frac{540.000}{14.000.000} = 0,0385 \text{ lei aur}$$

adică în monedă actuală 1,55 lei/Kworă.

Se vede cât de ieftin revine energia hidroelectrică, când există posibilitatea unui debrușu quasi-ilimitat.

II, *Instalarea definitivă pentru 7200 cai = 4800 Kw.*

Făcând un calcul ca mai sus, găsim:

Pentru o consumație de 2500 ore an., preț. 1 Kworă = 0,072 lei aur

» » » » 6000 » » » » » = 0,0265 » »

Din examinarea cifrelor precedente rezultă că:

a) Instalația va fi mult mai rentabilă, dacă se găsește capital și consumatori pentru realizarea ipotezei II.

b) Intrucât $\frac{2}{3}$ din prețul de cost este constituit din sarcini de ordin financiar, este de cea mai mare importanță pentru rentabilitatea întreprinderii de a se găsi capital ieftin.

Problema irigațiilor în basinul Prutului

Cu 5 m³/sec se pot iriga cu ușurință (prin arozare) 5000 Ha teren de cultură. Prin irigarea acestor terenuri se poate obține în mod sigur un plus de producție de 20—25 Hl la hectarul de porumb, anual, în medie; ori, alegându-se locurile cele mai favorabile din văile ce vor fi udate de apele ce ies din turbinele dela Bucecea, lucrările de irigație nu vor costa pe ha mai mult 3—500 lei aur.¹⁾ Rezultă că amortizarea instalațiilor de irigație se va face în doi ani maximum.

Ar fi însă greșit să se facă un mare canal de irigație pe lungimi de câteva sute de km; un astfel de canal ar costa sume disproporționate cu rezultatele și experiența din alte țări (Franța, Italia), arată că asemenea canale nu sunt rentabile.

Lucrările de irigație s'ar face numai local, uneori ridicând apa cu pompele, alteori făcând mici baraje primitive și canale de o lungime potrivită scopului. Asemenea lucrări ar fi risipite în punctele cele mai convenabile dealungul râurilor Bahna, Sihna și Jijia până la vărsarea în Prut.

Evident că pentru apa de irigație utilizată, toți beneficiarii vor trebui să plătească o taxă globală pe ha, variabilă în raport cu natura utilizării. Această taxă va reveni uzinii Bucecea și va fi deosebită de cheltuelile de amortizare și întreținere a instalațiilor locale, ce vor fi făcute de syndicatele regionale.

Mijloace de realizare

De lucrările descrise de noi, vor beneficia:

Comunele Botoșani, Dorohoi și industriași acestor orașe,

¹⁾ V. Roșu, Studiu asupra irigațiilor în România, Publicațiile Academiei Române.

care vor avea la dispoziție energia electrică oricât de multă pentru lumină și forță; județul, care va putea arunca peste pilele barajului arcele unui pod de șosea definitiv; riveranii râurilor Sihna, Bahna etc. care vor putea repune în funcțiune morile lor, mări instalațiile lor și iriga până la 5000 Ha teren; în sfârșit Statul, va avea o sursă de energie pentru rețeaua căilor ferate electrificate, în cazul când el va hotărî să contribuie pentru realizarea soluțiunei a II, cu utilizarea a 12 m/sec.

Pe de altă parte rentabilitatea este excelentă, chiar în cazul când s'ar plăti dobânzile obicinuite astăzi la marile bănci din țară și evident, beneficiile vor fi mai mari—respectiv prețul Kw. orei va putea să scadă simțitor sub 4 lei hârtie/Kworă — în cazul întrebuințării și de capital străin, presupus a fi mai ieftin.

Este inutil a dovedi analitic că prețul de cost al unei Kwore produsă în uzinele termice noi ce s'ar înființa în Dorohoi sau Botoșani în locul uzinei propuse de noi, ar fi mult mai mare decât 4 lei/Kworă. Ajunge să constatăm că în numeroase uzine cu instalațiile deja amortizate, prețul de cost al unei Kwore atinge adesea 5 lei; iar într'o uzină termică cu turbine de aburi cu rendement ridicat și cu consumație de păcură, Kwora ar costa aproape 6 lei, la o consumație de 3000 ore pe an, în condițiile corespunzătoare cazului nostru.

Dată fiind rentabilitatea urcată a instalațiilor ce preconizăm, suntem încredințați că se va găsi la băncile din țară o parte din capitalul necesar.

Așa dar, plecând dela examenul stărei de fapt, rezultă că o justă exploatare a instalațiilor este condiționată de o cointerесare în proporții juste a celor interesați la construcția acestor lucrări: comunele, particularii, județul și băncile, eventual Statul, vor contribui fiecare cu o cotă parte. Acesta este planul de finanțare pentru uzină. Pentru irigațiuni se vor înființa syndicate locale de agricultori, cari vor funcționa conform legii regimului apelor.

Dar realizarea mai este condiționată și de întocmirea studiilor definitive. Aceste studii sunt costisitoare, ele necesită amănunțite lucrări topografice, observații de nivel și

de debit, sondaje, etc. Pentru facerea acestor studii este necesară înființarea unei asociații locale pentru studii, care să avanseze pe măsura înaintării studiilor, sumele necesare.

Concluzie

Prin deviarea unui debit limitat din apa Siretului în dreptul localității Bucecea, și dirijarea ei în basinul Prutului, în pârâul Corhana, se poate realiza o uzină hidroelectrică de 60 m. cădere netă, care poate alimenta cu prisosință cu energie electrică orașele Botoșani și Dorohoi, a căror necesitate de electricitate este incomplet sau deloc satisfăcute.

Instalațiile pot avea dela început o bună rentabilitate, prețul de revenire al unității de energie electrică fiind mai mic decât în cazul instalării unei uzine termice.

Prin derivarea apei în basinul Prutului, în condițiile prevăzute de noi, riveranii Siretului nu au a suferi nici un prejudiciu; în schimb riveranii râurilor care vor primi debitul deviat vor avea apă cu prisosință pentru instalațiile lor industriale și pentru irigațiuni.

Intrucât interesați la realizarea acestor instalațiuni vor fi atât particularii cât și comunele, județul și Statul, este just și practic ca fiecare din acești interesați să contribuie la procurarea capitalului necesar.

Această chestiune a făcut obiectul unei conferințe ținută la Botoșani de d. Profesor inginer Gh. Em. Filipescu.

Lucrări executate pe râul Siret pentru apărarea podului de cale ferată dela Barboși

VICTOR V. STOÎKA

Aceste lucrări merită a fi semnalate, din cauza rezultatelor excelente pe care le-a dat, putând servi eventual celor ce ar avea de executat lucrări de asemenea natură. Mai pot servi de asemenea și pentru a se cunoaște ceva din regimul Siretului, pe această porțiune a cursului, mai ales că pentru cele mai multe din râurile noastre, nu se găsesc făcute sau publicate studii de acest fel. De câte-ori am avut nevoie să mă ghidez sau să mă documentez, pentru vre-o lucrare hidraulică, la vre-un râu din vechiul regat, mai nici odată nu am găsit vre-un studiu, care să-mi poată folosi la ceva și de cele mai multe ori, nici măcar vre-o indicațiune mai certă.

În general lucrări de apărări de poduri, sunt dese la noi în țară; din păcate ele sunt puțin studiate și nu li se dau atenția cuvenită.

Râurile noastre, în cea mai mare parte și cu deosebire în vechiul regat, nu au executate pe ele lucrări de regulare sau de stabilizare a albiei lor, ci cele mai multe sunt lăsate în voia soartei și la capriciile naturei. Un arbore căzut, o stâncă prăbușită, un *ceam* sau *șlep* înecat, dictează la stabilirea regimului ulterior și poate face uneori, ca tot cursul de apă să ia un drum cu totul opus, decât cel cari îl avea până atunci, vechia albie poate rămâne chiar pe uscat iar o nouă albie să fie croită cine știe pe unde.

În același timp, majoritatea acestor cursuri de apă au un regim *torențial* sau *torențial moderat*¹⁾; ceea ce face, ca

¹⁾ V. Bul. Soc. Politecnice 1910, *Baraje pe Valea lui Bugdan și Conciu*.

atunci, când ajung în zona de divagațiune, să se mute și să oscileze dela un mal la cellalt al albiei majore, și aceasta chiar une-ori, în timp numai dela o viitură la alta.

Toate acestea face, ca podurile ce se construiesc peste aceste cursuri, să trebuiască a fi apărute prin lucrări foarte costisitoare și care une-ori pot întrece chiar costul de construcțiune al podului. Când se neglijează aceste lucrări sau nu se fac la timp, atunci podul este amenințat a fi întors pe la cap și să rămână pe uscat, râul săpându-și altă albie. Asemenea exemple se cunosc la noi foarte multe. Acum recent avem podul de cale ferată de peste Jiu, lângă Filiași, care a fost astfel afuiat la unul din capete, încât a trebuit să i se facă, în prelungire, un pod provizoriu și nu a lipsit mult nici podului dela Barboși, despre care lucrări scriu aici, ca să i se întâmple același lucru. Se datorește D-lui Inginer-Şef *A. Filitti*, Directorul Regionalei I din Bucureşti, că s-au putut executa complet aceste lucrări și s'a putut salva astfel podul.

Lucrările ce descriu aici, ca orice lucrări de hidraulică fluvială, dacă s-au aplicat cu succes într'o anume zonă a unui râu, nu urmează că se pot aplica și la alte cursuri sau măcar în alt punct al aceluiaşi râu. Totul este o chestiune locală și depinde de regiunea și punctul, unde se fac lucrările; rămâne la aprecierea inginerului specialist, după cunoștințele ce are asupra regimului cursului de apă în zona aleasă, ca să aplice ceea ce trebuie și cum trebuie. Dacă la noi în țară am fi dispus de mijloacele tehnice a țărilor occidentale, bine înțeles că niște studii preliminare și anticipate, erau necesare, putânt a se obține date mai certe, cum sunt studiile din laboratoarelor de *hidraulică fluvială*¹⁾, (*flusbaulaboratorium*), am fost nevoiți însă, să ne mulțumim cu puținele date ce am putut culege personal și de sumarele observațiuni ce s-au putut face de noi.

În cele de mai jos voi publica raportul și memoriul Inspecțiuni 9-a de întreținere din Buzeu, din Mai 1921, pe

¹⁾ V. Bulet. Soc. Polit. 1910, No. 1, *Laborator pentru lucrări de idraulică fluvială*.

baza căruia au fost executate aceste lucrări, supravegheate ulterior de subsemnatul și apoi voi descrie în mod sumar rezultatele obținute și observațiunile, ce am putut face, ca și concluziunile practice ce am putut scoate.

Ca observațiune generală, ce trebuie făcută asupra regiunii văi Siretului, în dreptul podului dela Barboși, este următoarea :

Râul Siret în această parte, se găsește într'o zonă de *divagațiune*, lată de circa 20 Km și limitată în stânga de malurile dela Barboși, înalte de peste 15 m. iar în dreapta de malurile Braili, de o înălțime și mai mare. Intre aceste maluri, la ape extraordinare, cum au fost cele din 1897, se află cuprinsă albia majoră a râului¹⁾.

Fiindcă această vale este formată din aluviuni nisi-poase, cursu râului poate oscila foarte ușor în această zonă iar mișcările de fund sunt foarte mari, așa că este nevoie de lucrări puternice, pentru a fixa cursul propriu zis al râului. Din această cauză lucrările de apărare ale podului au trebuit să fie făcută încă de mult timp, după cum se arată și în raportul și memoriul al Inspecției IX de Intreținere, pe care le publicăm aci.

CAILE FERĂTE ROMANE
DIRECȚIUNEA I REGIONALĂ
Inspecția IX întreținere
No. 2280.

Serv. L Buc. 18/5.921
No. 5864
13 Mai 1921. BUZAU

Serviciului de Intreținere
București.

Anexa: Un memoriu. Deviz. Măsurătoare în dublu exemplar. Șease planuri și planșe.

Ca urmare la telegrama noastră No. 1014 din 31/3.921 și la ordinul Dv. No. 14715 L 919 din 18/X.1920, avem onoarea a vă înainta *proiectul lucrărilor de apărare a culei*

¹⁾ V. Bulet. Soc. Polit. 1909. *Considerațiuni generale asupra regiunii bazinei inferioare al Siretului la ape maxime.*

de pe malul drept a podului de peste Siret la Barboși, în valoare de 5.150.000 lei.

Asupra necesității acestor lucrări, arătată în Memo-riul ce însoțește acest proiect, nu este nevoie a insista mai mult. Întrucât încă din 1914 s'a cerut credite pentru com-plectarea lucrărilor executate în acea epocă iar în 1919 și 1920 a făcut obiectul unor proiecte, pe care le alăturăm în dosar și care s-au înaintat cu rapoartele Inspecțiunei noastre No. 4348 L 9/919 și 1140 L 9/920¹⁾.

Suma de 5.150.000 lei, cât reprezintă azi valoarea lucrărilor, pe care le propunem a se executa, *se datorește faptului întârzierii de a se lua măsuri de apărare la vreme*. Surparea malului râului Siret s'a continuat și se continuă mereu, amenințând prin concavitatea pronunțată ce o face, a ataca rambleul și culeea podului de pe malul drept, prin prăbușirea continuă în acest punct a malului și a lucrărilor vechi. Scumpirea materialului și manoperei, cari azi este de 20²⁾ ori mai mare decât înainte de război, face a se ridica valoarea acestor lucrări la o sumă, care pare formidabilă, dar care în realitate nu reprezintă decât circa 260.000 lei aur dinaintea războiului.

Făcând o comparațiune cu lucrările ce s'au executat tot în acest punct în 1913, vedem că s'a plătit următoarele prețuri atunci, față de cele de acum, tot pentru același fel de materiale și lucrări:

		Prețuri unitare		Procentul de scumpire	Observații
		in 1913 14	in 1921		
		Lei	Lei		
1) Săpături la uscat,	m.c.	1.00	15.00	15 ⁰⁰ / ₁₀₀	Cantitatea cea mai mare
2) Săpături în apă,	»	2.00	40.00	20 ⁰⁰ / ₁₀₀	
3) Saltea de fascine,	m.p.	5.50	160.00	30 ⁰⁰ / ₁₀₀	
4) Blocaje,	m.c.	15.00	240.00	16 ⁰⁰ / ₁₀₀	
5) Piloți de brad,	»	35.00	600.00	17 ⁰⁰ / ₁₀₀	
6) Fierărie pentru piloți 1 kgr.		1.00	20.00	20 ⁰⁰ / ₁₀₀	
7) Baterea piloților fișa, m.		3.00	40.00	13 ⁰⁰ / ₁₀₀	

¹⁾ D-l Inginer-Şef Marin Mateescu, fiind în acel timp Inspector Principal al acestei Inspecțiuni.

Intârzierile ce se vor produce în executarea lucrărilor, nu vor face decât să mărească cantitatea lor și în consecință costul total iar pe de altă parte necesitatea lor va deveni mai urgentă, putându-se periclita linia și podul. Ceea-ce s'a petrecut din 1914 până azi, demonstrează foarte clar aceasta, lucrările sunt inevitabile iar intârzierile măresc costul total al lucrărilor.

Cât privește costul materialului și manoperei, acestea sunt într'o continuă creștere dela 1919 până azi și nimic nu arată, că s'ar fi atins vre-un maxim, spre a prevedea vre-o scădere, așa că și din acest punct de vedere *lucrările trebuiesc începute imediat*».

INSPECȚIA IX L.

Inspector principal, Inginer **Victor V. Stoika**.



Memoriu

Asupra lucrărilor de apărare a culei de pe malul drept al podului de cale ferată peste râul Siret, la Barboși

«După cum se vede în planul de situație, aci anexat, (V. Planșa I) malul drept al râului Siret, în amonte imediat al podului, formează o concavitate pronunțată, (Fig.1) care

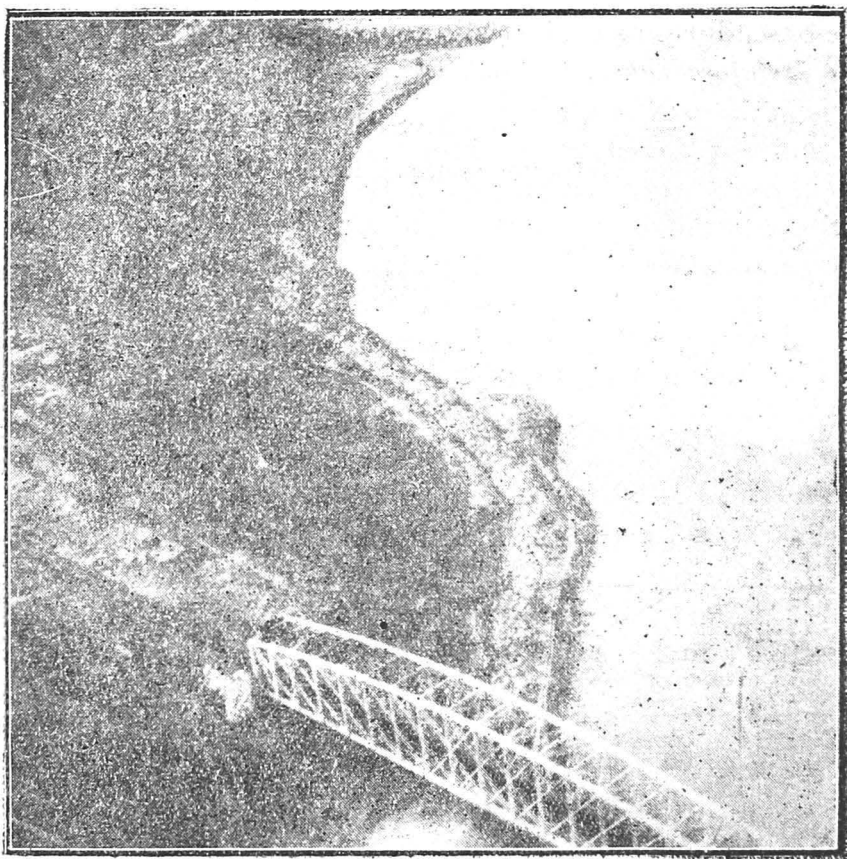


Fig. 1.

Concavi'atea și conturul general al malului în apropierea podului văzut din aeroplan

se accentuiază din ce în ce mai mult, iar la cea mai mică viitură de apă surpările malului sunt așa de mari și dese, încât primejduiește linia ferată, amenințând a întoarce

culeea podului, săpând o aită albie a râului, pe la spatele acesteia, dacă se va lăsa actuala stare de lucruri.

— Din toamna anului 1920 și până acum, malul a fost surpat pe circa 20 m, iar punctul cel mai apropiat al concavității se găsește azi la circa 110 m. depărtare de piciorul rambleului, dela spatele culeei, (V. Planul comparativ Planșa II) și fig. 1 a.



Fig. 1. a

Alura generală a malului în apropierea linii, văzut din aeroplan.

Încă înainte de război se prevăzuse acest pericol și ca măsură de prevedere s'au executat o serie de apărări ale malului în acest punct.

Lucrările consistând din apărări longitudinale ale malului și fiind atacate în extremitatea amonte, au început a fi mâncate treptat, până în punctul A, de unde se mai

menține numai pe o lungime de circa 150 m. până la culeea podului, iar acest rest de apărare este și el complet degradat și nu se mai poate compta pe dânsul.

În stadiul actual, malul se găsește atacat pe porțiunea A, B, de circa 850 m. lungime, fără nici o apărare, iar din punctul A și până la culeea podului pe circa 150 m. foarte slab apărat, după cum am spus, amenințând a fi în curând distrusă și această ultimă apărare, descoperind astfel complet culeea podului. Dacă în primăvara aceasta, la viiturile Mai sau Iunie (căci în general cam aceste sunt lunile de ape maxime și numai excepțional Aprilie și Iulie vor fi ape mari, chiar numai obișnuite, este posibil să avem linia ferată și culeea podului amenințată grav și credem, că nu se va mai putea menține, dacă nu luăm măsuri de apărare imediat.

Orice întârziere va face ca lucrările să devină mai mari și grele și deci și mai costisitoare iar executarea lucrărilor este în orice caz inevitabilă.

Problema ce se pune acum este: *a se apăra malul drept al râului Siret pe porțiunea B, A, C, de circa 1000 m. lungime și a preveni și în viitor o mâncătură a malului pe această porțiune sau în apropierea culeei, îndepărtându ducă este posibil, curentul cursului de apă din această zonă.*

În acest scop se pot executa două feluri de lucrări:

A) *Lucrări longitudinale de apărare*, pe toată lungimea malului atacat, cum s'au făcut înainte de război, tot la acest punct, și

B) *lucrări transversale, adică spice.*

Vom studia pe fiecare în parte, ținând seamă de regimul apelor noastre în general și de cel al Siretului în special.

A) *Lucrările longitudinale de apărare*, consistă în principiu dintr'un acoperiș al malului pe toată lungimea atacată, adică azi pe distanța B, A, C de 1000 m. O asemenea lucrare, consistând dintr'n saltea de fascine cu blocuri d'asupra, s'a executat înaintea războiului pe o lungime mai mică iar rezultatul a fost foarte prost, după cum se vede

și după cum era și natural să se întâmple. Acest fel de lucrări în general nu este admisibil la râurile noastre și în special pe râul Siret.

Intr'adevăr, asemenea lucrări trebuie să admită a priori, ca curentul de curgere a apei rămâne mai mult sau mai puțin fix, în limitele porțiunii atacate din mal. Aceasta nu se poate însă întâmpla, decât la cursuri de ape cu regim stabil sau având lucrări de regulare pe toată lungimea sa sau pe o foarte mare întindere, în jurul punctului ce vrem a-l consolida. Ori așa ceva nu există la noi, căci nici pe Siret și nici pe un alt curs de apă din vechiul regat, nu există lucrări de regularea cursului și nici măcar lucrări pentru fixarea unor puncte. În mod incidental, dacă există vre-o lucrare de apărare la culeea vre'unui pod și aceasta de cele mai multe ori în stare rea. În asemenea condițiuni se află și Siretul, în punctul sau zona podului Barboși.

O lucrare longitudinală de apărare, la asemenea cursuri de apă neregulate, chiar dacă face față pentru prezent unei stări momentane a cursului, îndată ce aceasta se schimbă, lucrarea făcută nu mai are nici un efect și nici nu mai intră în acțiune.

Sinusoida de scurgere a râurilor¹⁾ lăsate numai la voia naturei, se află într'o permanentă mișcare și are oscilațiuni diferite mai ales pe porțiunile unde albia este friabilă sau nisipoasă, cum este Siretul, pe porțiunea ce vroim a consolida acum. Când deci zona de reflexiune a curentului de apă s'a mutat, fie din cauza schimbării stărei apei (în creștere, descreștere, ape mari, mici, etc.), fie din alte cauze (ca schimbarea albiei în amonte sau aval etc.) atunci ajunge un moment, când atinge extremitatea amonte a lucrării de apărare, unde a rămas malul natural. Aceasta va fi atunci atacat și mâncat iar lucrarea desvelită pe la cap, prin căderea malului natural, în punctul unde se învecinează; se produce atunci afuierea treptată și distrugerea apărării. Așa s'a întâmplat cu lucrarea de față, de care am vorbit mai sus, care în total s'a urcat la o sumă destul

¹⁾ V. Bulet. Soc. Politecnice 1912. *Diverse particularități observate la curgerea apei în râuri.*

de mare pe atunci, circa 300.000 lei aur, după datele cele-am mai putut găsi. Tot așa s'a petrecut și cu alte lucrări similare cum a fost și cu cea dela gura Siretului și cu cea din amonte podului Barboși, construită pe malul stâng al Siretului, pentru apărarea liniei Barboși—Tecuci, într-unul din punctele atacate.

Dacă s'ar admite în porțiunea B, A, C o asemenea soluțiune, adică a face o apărare longitudinală a malului, printr'o saltea de fascine, de pildă și anrocamente, cum a fost mai înainte, atunci pe lângă un cost enorm (pentru circa 1000 m. lungime de apărare) mai are încă un mare dezavantaj, *menține starea actuală a unei concavități prea mari* și deci menține, după legile cunoscute ale curgerii râurilor și o *adâncime mare a fundului* în această regiune, precum și niște mișcări excesive a fundului, după cum am avut ocazie să constat. — În toamna și iarna anului 1920, la ape mici, circa 2,00 metri deasupra etiajului, adâncimea maximă în amonte podului a fost — 6,00 metri. — La prima viitură din Martie cr. când apa atinsese maximum numai circa 3,00 metri; Sondajele făcute în momentul de descreștere și când apa avea numai 2,40 metri cotă, fundul avea circa — 12,00 sub etiaj, în punctul său cel mai adânc ¹⁾ Asemenea mișcări ale fundului, am mai avut ocazie să constat și în 1910 și în 1911 la gura Siretului și pe porțiunile din acea zonă ale râului. — Când dar apa în creștere ar atinge o cotă de 5 sau 6 metri (maximum maximum atins la 1897 a fost circa 6,60 până la 7,00), atunci probabil, că și adâncimile ar putea atinge 20 metri și chiar 30 metri în puncte cu concavități prea pronunțate, ca în porțiunea B. A. C. Această ar face ca o lucrare longitudinală, ori cât de bine ar fi executată, să se surpe, dacă nu se are în vedere această posibilitate, ceea ce ar antrena un cost și mai mare a unor lucrări de apărare făcute în asemenea condiții.

Pentru aceste motive, precum și pentru faptul, că prin lucrări longitudinale de apărare a malului, nu se îmbunătățește starea actuală de curgere și cel mult s'ar menține această stare, am eliminat această soluțiune.

¹⁾ V. Planșa L.

B) Lucrări transversale, spice sau pînteni.

Acest fel de lucrări sunt, cred singurele, care convin, unor râuri lăsate în voia naturei și la care nu există nici un fel de lucrare de regulare sau de îmbunătățire, cum sunt râurile noastre,

În ceea ce privește actuala lucrare și situațiune a regiunii ce voim să apărăm, acest fel de lucrări se justifică și prin următoarele :

1. Malul de porțiune A. B. C. nu are continuitatea, ci se prezintă cu un eșind pronunțat, în punctul A. așa că se provoacă vârtejuri sau turbioane, ce produc acea adâncime mare și foarte schimbătoare, ce se află în dreptul său.

E necoe dar, a reconstrui malul de porțiunea A. B. dându-i o curbă mai dulce și în conformitate cu regimul său local.

Acest rezultat nu se poate obține decât prin spice.

2. *Se constrânge râul să ia un alt curs, spre a fi îndepărtat în mod forțat de la actuale sa direcțiune, dăunătoare culeei podului, ce voim să apărăm; or acest lucru nu se poate obține prin alt fel de construcțiuni.*

3. Dacă sunt bine direcționate și incastrate în mal și la puncte bine alese, *nu pot fi atacate și distruse.* Chiar dacă unul din spice ar fi distrus, nu rezultă că se poate continua și la cel vecin, cum se întâmplă cu lucrările longitudinale, la care odată începută afuierea malului și distrugerea învelișului protector, aceasta se continuă în mod fatal, cât ține apărarea, de oare-ce discontinuitățile, ce se creează la punctele atacate, dă naștere la turbioane, ce sapă în adâncime la piciorul și lângă capul porțiunii din apărare neatacată încă.

Se produce astfel prăbușirea lucrării cum se observă la restul de apărare rămas azi pe porțiunea A. C.

4. Cu privire la acest fel de lucrări, majoritatea *părerilor oamenilor autorizați sunt favorabile și le recomandă cu tărie*: de altfel se și întrebuintează mai peste tot, unde este cazul și în special pentru regulări și abateri de cursuri ale apă.

Sistemul adoptat în proiect.

Din motivele mai sus expuse, am adoptat în proiectul ce prezint, sistemul spicelor sau al unui câmp de spice, căci după cum se știe de altfel „aproape în totdeauna spicele sunt întrebuințate în grup”.

Din examinarea situației la fața locului, precum și din ridicările făcute, atât de noi, cât și de Serviciul Hidraulic, în aval de pod până la gură, s'a putut deduce curbura sau raza undulațiunilor naturale ale Siretului în regiunea punctului ce voim a consolida.

Am găsit în mediu o rază de 2000 m. *Am adoptat însă o rază de 2100 m.*, ca una ce se înscrie mai bine și racordează mai exact, porțiunile de mal neatacat, din amontele punctului A. și porțiunea de mal din dreptul culeei atacate (v. Planul de situație Planșa I.).

Această linie, trasată cu roșu pe plan, *ne dă direcțiunea noului mal, ce voim a reconstrui, precum și locul până unde urmează a se împinge curentul apei.*

În acest mod să redă curbura naturală a cursului, fără a provoca discontinuități în maluri, putându-se în acest mod evita în viitor vre-o atacare puternică și vre-o amenințare a podului din această parte și redând cursului apei modul său natural de șerpuire.

Pe această linie de apărare vor veni puse deci capetele spicelor ce construim.

Spicele vor fi înclinante, adică dirijate în susul curentului, cu care va face un unghi de 75°—80°.

„Spicele îndreptate în susul curentului, atât în ceia ce privește apărarea malului, cât și a legăturii de mal, a câmpului de spice, sunt superioare spicelor îndreptate direct sau în josul curentului.

La aceste din urmă, la inundații chiar moderate, malul este cel mai mult primejduit, pentru-că apele neașteptate se vor îndrepta normal pe direcțiunea spicului în spre mal și în același timp incastrarea în mal este foarte mult slăbită“: ¹⁾).

¹ Vezi H. Engels. Hanbuch des Wasserbaues fur das Studium und die Praxis. 1914 Vol. I. Pag. 438.

Toate cercetările practice și de laborator¹, conchide în sensul, că spicele trebuiesc îndreptate în amonte.

„Azi sistemul de spice declinate, abia, dacă se mai întrebuințează; *atât în Germania, cât și în Franța*, unde s'au încetățenit construcțiile Germane, *domină cu precădere spicele îndreptate în susul cursului* ².

Construcțiile transversale, în cazul nostru spicele, când trece apa peste ele, produce remuuri, formând în același timp un deversor.

În acest caz un spic normal pe direcția malului s'au înclinat în josul curentului în aval va produce în tot lungul său, la piciorul deversorului ce formează. turbioane și afuimente, care ori cât de slabe, găsind malul la o extremitate a sa, îl va ataca și apoi în mod treptat toată încastrearea spicului.

La spicele declinante și normale, influența lor fiind mai mică de cât la cele înclinante, prin afuimentele și remuurile produse, poate provoca o derivare a curentului și să'l facă a conturna capul spicului prin aval; în acest caz malul va fi atacat de direct curent.

Avantajele, pe care aceste două sisteme de spice le au față de cele dirijate în spre amonte, se pierde față de inconvenientele sus arătate, de aceea toate lucrările recente nu se mai fac decât cu spice înclinante, adică direcționate în spre amonte curentului, cu care de obicei face unghiuri între 70°—90°; acest ultim unghi numai în conveșități și numai în anume cazuri.

Sistemul adoptat va fi deci o grupă de spice înclinante, făcând cu direcția curentului unghiurile indicate pe plan.

Inclinarea spicelor din amonte este mai mare și face unghiuri mai ascuțite cu direcțiunea curentului, de oarece se construiesc mai aproape partea rectilinie sau de punctul de inflecțiune al curentului.

Pentru prezent, ca primă încercare, dacă concavitatea

¹ Vezi H. Engels. Untersuchungen uber die Wirkung der Stromung auf sandigen Boden under dem Einflusse von Querbauten. — Zeitschrift fur Bauwesen 1904.

² Vezi F. Kreuter. Handbuch d. Ingenieur Wiscenschaften. Der Wasserbau IV Band *Der Flussbau*.

*actuală nu se va accentua prea mult, cred, că patru spice-
ror fi suficiente, ca să dea un rezultat apreciabil. Se înțelege
că nu se poate prevedea în mod cert rezultatul, la un râu
ca Siretul, unde nu există nici un fel de lucrări de regulare
pe tot cursul său. Este probabil însă că prin vârful
acestor spice, determinându-se patru puncte fixe pe arcul
de cerc, unde voim să fixăm noul mal, să se poată îndruma
în mod suficient curentul spre un curs normal.*

Lungimea arcului cuprins între capetele spicelor extreme
I și IV având 327 m. corespunde după cât s'a putut con-
stata, lungimi de reflecșiune a curentului, pe această por-
țiune de râu, pentru cotele + 2.00 până la + 3.00 m. d'asupra
etiajului. Dacă apele nu vor fi prea mari timp de câteva
luni dela terminarea lucrărilor, atunci malul se va forma
sau cel puțin albia râului se va contura în așa fel, ca chiar
la viituri mai mari de + 3.00 m. curentul să se dirijeze
după noua linie.

Aceasta cu atât mai mult, cu cât la apele mari zona
de reflecșiune a curentului suferă o retrogradare în spre-
amonte, ce se demarcă foarte ușor prin configurațiunea
malului dela cota + 3.00 în sus, așa că și violența curentului
este mai mică în aval, unde s'a format noul pat al cursului,
care astfel nu va fi prea mult atacat și se va putea deci
menține.

Un număr mai mic de spice nu este bine a se între-
buinta și nici nu se obișnuște nicăeri, de oarece numai un
spic sau două nu prezintă o continuitate suficientă pentru
un curs de apă de importanța Siretului și cu o albie atât
de mobilă. În acest caz, s'ar produce chiar o înrăutățire a
situațiunei, căci prin capetele unuia sau două spice, s'ar
forma numai niște eșinde, ce ar forma un obstacol sau două,
agravând încă discontinuitatea actuală, destul de rea și
putând provoca, prin conturnarea vârfului său, acele coturi
brusce, neprevăzute, care sunt caracteristice râurilor cu
fundul mobil, cum este Siretul. Un singur spic, râu așezat,
într'un curent puternic, poate abate apa direct în malul
opus uneori, și să atace culeca de pe celălalt mal, ceea ce
desigur trebuie evitat. Având în vedere regimul Siretului
în zona ce avem de consolidat, credem, că *ar fi rău să se
adopte un număr mai mic de spice*, mai ales că nu putem

prevedea ce viituri de ape vor fi, în timpul execuției lucrărilor, ea și după.

Ar fi de dorit a se face un număr mai mare de spine, cel puțin câte unul în amonte și altul în aval de grupa pe lângă cele ce propunem acuma.

Aceasta ar antrena însă o sumă mai mare de bani, mai ales spicul din aval, care ar fi construit la o adâncime prea mare. Totuși, dacă aceste patru spine arată o ameliorare a situațiunei în mod sensibil, atunci spicul din aval prin ridicarea fundului, rezultând din efectul grupei construită, nu mai prezintă o așa mare masă și construcția sa va fi mult mai puțin costisitoare.

Amplasamentul spicelor a mai fost dictat încă și de următoarele considerațiuni:

Primul spic din amonte No. 1 ar trebui să fie cât mai apropiat de punctul B. fără a fi nevoie să fie însă prea aproape. *Acest spic nu intră în acțiune decât la viiturile mari*, când prin masa de apă dela spatele său și remuu produs, se amorsează și se pierde aci, orice curent care ar mai veni.

Dacă eventual între punctul B și acest spic No. 1, s'ar produce vre-o mâncătură în mal, se poate reveni și nu este periculos, fiind suficient de departe de culea podului.

Dacă ne ducem ceva în amonte de punctul B găsim la circa 2500 m. în amonte de pod, pe malul stâng al râului Siret o apărare longitudinală a malului, în dreptul unui punct al liniei Barboși-Tecuci, unde concavitatea imediat vecină din amonte, produce o afuire a malului.

Privind acest punct ca fix, atunci vedem, că distanța de 1800 m. care reprezintă lungimea medie a unei jumătăți de undă a curgerei sau a cursului de apă, cade în aval, tocmai în zona A. B. ce voim să întărim.

Repercusiunea întăririi zonei de pe linia Barboși-Tecuci, unde este o concavitate a râului, trebuie deci primită pe distanța A. B. a malului drept și în așa mod, ca să nu provocăm la rândul nostru, prin lucrarea ce facem, reflecțiuni dăunătoare acestor lucrări din amonte.

De aceea trebuie să păstrăm o curbura naturală regului râului. — În situații de azi, privim în aval, vedem că curbura maximă a râului, imediat vecină zonei A. B. se

produce pe malul stâng din aval de culeea podului, cam la 300 metri așa că ținând seamă și de influența podului, ar trebui să avem punctul de inflecțiune sau un început de atacare al malului drept, cam la 600 metri în amonte de podului pe malul drept.

În acest punct este deci indicat, a se stabili un prim punct fix, care să primească și această repercusiune din aval. — Urmează a se face deci aci primul spic din aval, adică spicul No. IV proiectat.

Între aceste două spine limite No. IV și I, urmează a se stabili o serie de spine intermediare, care să primească și să dirijeze tot curentul la toate straturile de apă ale râului.

De oarece, distanța între aceste spine limite, este prea mare, am proiectat încă două spine intermediare la distanțele prevăzute în proiect, maximum 120 metri. Această lungime de 120 metri, este egală cu lungimea normală a râului la ape pe medii și în acelaș timp este și aproape *dublu lungimea spicului No. 1 cel mai lung*, raport care la cele mai multe lucrări de acest fel, se caută a nu se trece ¹⁾).

La spinele din amonte s'a micșorat această distanță dintre ele, căutând a rămâne cât mai aproape de raportul suscitât dintre lungimea spicelor și distanța între ele.

O normă precisă, pentru stabilirea acestei distanțe între spine, nu există încă, aceasta fiind funcțiune de foarte mulți factori și împrejurări, de aceia va trebui, ca să se observe ulterior, dacă va mai fi nevoie și unde, de vre-un spic intermediar sau eventual, în alte puncte ¹⁾).

Dimensiunile ce s'au adoptat pentru spine, au fost cele mai mari ale profilului tip clasic; astfel coronamentul de 5.00 metri lățime este dictat pentru cursurile violente și mari de apă, cum este Siretul.

Inclinarea dată coronamentului (coamei) de 1/15 este o limită inferioară, ce are în vedere ca apele mari, în cazul unor viituri puternice, să fie dirijate către mijlocul cursului și îndepărtate cât mai cu putere de la mal, care fiind foarte friabil este ușor atacat de ape.

¹⁾ După execuția lucrărilor se constată că distanța dintre spine trebuie să fie aproximativ egală cu 2,5 lungimea spicului din amonte; adică zona de influență a unui spic este de două ori și jumătate lungimea sa.

În ceiace privește înclinarea fețelor laterale ¹⁾ ale spicului de 1 1,5 și vârful, care are numai 1/3, s'a avut în vedere o economie a materialului, căci altfel, deși mai bine, ar fi dus la secțiuni mult mai mari.

Totuși saltelele de fascine, la vârful spicului sunt proiectate mai eșite în afară, așa că la cazul unor scobituri, inerente acestui punct, ele să acopere înclinarea fundului pe această porțiune, oprind afuierea de sub vârful spicului. De altfel forma rectangulară a saltelelor, dictată de motive practice constructive, vine în favoarea apărării vârfului, din acest punct de vedere ²⁾.

În ceiace privește cota la care trebuie dusă înălțimea coronamentului spicului, am avut în vedere principiul că : «Efectul local al spicului va deveni cu atât mai puternic, cu cât va putea fi mai puțin acoperit cu apă» ²⁾.

Din examinarea diagramei de variațiuni nivelului apei în dreptul podului Barboși, nu s'a putut stabili în mod cu totul precis o cotă, sub care apele ar sta majoritatea timpului, de oarece observațiunile înregistrate nu există de cât în luna Februarie 1920 (V. Planșa IV) iar cele vechi dinaintea războiului, s'au pierdut. — Din această diagramă însă precum și după deducțiunile făcute referindu-ne la starea apei Dunărei, care influențează cursul în mod apreciabil, până în zona de care ne ocupăm, se găsește că *cota 2.50 metri deasupra etiajului punctului, ar reprezenta destul de bine o valoare a unor ape medii, sub care cotă apele râului Siret s'ar afla în majoritatea timpului din cursul unui an. De accia s'a pus în proiect coronamentul de la vârful spicului la cotă plus 2.50.* — În acest mod spicul va fi cât mai puțin acoperit cu apă și va putea efectua operațiunea de colmatre și de formare a noului mal. — O înălțare mai mare a coronamentului, cere un cost de construcțiune mult mai ridicat și era mai dificil, ca execuție, căci opune o suprafață mai mare curentului în timpul apelor și viiturilor mari, când viteza curentului

¹⁾ La vârf fețele laterale se fac până la 1/3 iar fața din spre curent până la 1 5 (V. Oster Ing. & Archit. Calend 1913).

²⁾ V. Handbüch für Ing. Wiss. — Wasserbau IV. Flusbau Von F. Kreüter. pag. 117.

poate trece de 4.00 metri sec; (după măsurători și observațiuni ce am avut ocaziunea să fac înainte de războiu). În acest caz construcțiunea trebuie să fie mai puternică, fiind insubmersibilă, oare care măsuri de protecție sunt necesare iar ca efect util nu este în acelaș raport, ca costul. — Unii ingineri recomandă din această cauză, ca și din rezultatele practice obținute, ca «partea dinspre vârf a spicelor să rămână sub apă când curentul este la înălțimea sa medie» ¹⁾).

În mod general coronamentul spicului se pune la nivelul apelor medii, așa cum se propune în acest proiect; astfel sunt lucrările similare de pe Elba și alte râuri mari ²⁾).

Restrângerea momentană a secțiunei actuală a râului, prin avansarea spicelor, nu are o mare importanță la râul Siret, a cărui maluri friabile și fund nisipos și mobil, se modelează foarte ușor prin curgerea râului.

Simplul fapt al adâncirii albiei râului, de la—600 la—12.00 în timpul viituri din primăvara aceasta, arată că secțiunea de curgere a râului e susceptibil de a suferi transformări cât de mari ³⁾).

Lucrările vor trebui începute cu spicele din amonte,— la adăpostul cărora urmează a se construi cele din aval.

Considerații generale și de construcție

În alcătuirea proiectului de față s'a avut în vedere următoarele considerațiuni, asupra regimului și importanței râului Siret, în regiunea ce ne interesează și care a impus anume dispozițiuni și dimensi:

Siretul este un curs de apă cu regim torrențial moderat, în dreptul podului Barboș ⁴⁾).

Viteza sa de curgere, la viiturile mari atinge și chiar poate să treacă de 4 metri sec., constatare făcută de noi încă dinaintea războiului cu ocaziunea diferitelor lucrări și și proiecte, în această regiune.

¹⁾ Handbuch f. Ing. Wiss. — Wasserbau op. citat: pag. 401.

²⁾ » » » » » » » » 401.

³⁾ V. Brulet. Soc. Polit. 1912: *Contribuțiuni la mecanica albiei fluviale.*

⁴⁾ V. Bulet. Societ. Politice 1909. *Regimul Siretului la ape mari.*

Debitul râului la apele extrem ordinare din 1897. a fost circa 7000 ¹⁾ m. c. sec deci a 5-a parte, cât a avut Dunărea în acel timp, cciace este formidabil, pentru un râu.

La apele ordinare mari de circa 4.00 metri deasupra etiajului, o viteză medie numai de 3.00 metri sec și în ipoteză, că secțiunea râului ar rămâne constatată, așa precum este dată în sondajele noastre de față, (circa 1000 m. p.) găsim un debit de circa 3000 m. c. sec.

Basinul Siretului are o suprafață de 45500 klm. p.

Râul Siret formează unul din afluenții cei mai importanți ai Dunărei, mai ales, că prin panta și relieful basinelui său, face ca precipitațiunile atmosferice din aproape toată Moldova și Bucovina să fie concentrate foarte repede în albia sa și aduse imediat la Dunăre: cursul său este relativ scurt față de suprafața și relieful basinelui, care aproape nu are regiune de șes, cum au toți ceilalți afluenți mai importanți ai Dunărei, de aceia și curentul de curgere este așa de mare la Siret.

Albia râului este toată nisipoasă și extrem de mobilă, putându-se produce adâncituri până la 20—30 metri sub etiaj, prin provocarea de vâltori sau burbioane locale ²⁾.

Pe Siret se face o navigație de plute destul de întinsă în partea locului, așa că la execuția lucrărilor trebuiește avută în vedere a nu fi stânjenită această navigațiune și a nu provoca accidente.

Cât privește partea constructivă, s'a ales un sistem general cunoscut și obișnuit și la noi în țară, anume construcția de blocaje pe bază de fascine. — La Dunăre acest sistem este de mult întrebuințat, dând rezultate foarte bune. La Siret, lucrările ce au fost executate chiar în acest punct, înainte de războiu, au fost tot în acest sistem executate: stricarea și distrugeroa lor, se datorește unei concepții greșită și nici de cum modulului de construeliune. — Aceasta din contră se arată destul de bun, căci chiar în cele mai rele condițiuni în care se găsește azi, atacate pe la un cap și afuiate pe la spate, totuși se mențin încă, cu oare care tărie, bine înțeles că aceasta va fi pentru un scurt timp.

Saltelele de fascine vor fi cele întrebuințate în genere

¹⁾ V. Bulet. Soc. Polit. 1909. *Regimul Siretului la ape mari.*

²⁾ Id. 1912 *Contribuțiuni la mecanica albiei fluviale.*

peste tot și obișnuite la serviciul nostru Hidraulic, precum și la lucrarea executată în acest punct înainte de război, adică două straturi compacte de cârnați de fascine, cuprinse între două rețele de cârnați de fascine și formând o singură masă de dimensiuni variabile, după datele proiectului.

Blocurile de piatră trebuie să fie destul de mari și să nu treacă sub 70 cm.¹⁾, așa că chiar la o viteză mai mare de 4 metri sec. să nu fie mișcate din loc.

În ceiace privește pilotajul, se poate reduce²⁾ în cazul de față, căci nu poate servi de cât, cel mult la fasonarea exterioară a formei spicului, ceiace ar costa însă extrem de mult și de aceea s'a și suprimat parțial. — S'a prevăzut însă câte o serie de piloți de ghidare pentru execuție și lansarea saltelelor de fascine.

INSPECȚIA IX L DE ÎNTREȚINERE

Inspector Principal

Înșiner **Victor Stoika**

Execuția lucrărilor și observațiunile făcute.

Până să se obție creditul necesar, cursul râului se schimbase foarte mult, curentul apei deviasse și atacă malul drept cu putere, ast-fel în cât ne dându-se fondurile necesare la timp, lucrările abia s-au putut începe în vara anului 1922 și atunci nu mai parțial, după suma alocată pentru început, aproximativ jumătate din ceiace se ceruse. Din această cauză spicele au fost puse la distanțe mai mari, construind la început spicul No. 1 cel mai din amonte și No. 3 mai în aval, crezându-se că s'ar putea micșora numărul total al spicelor proiectate. Câte-va viitori, în timpul construcțiunii acestor două spice, au forțat construirea și completarea grupei proiectate, executându-se spicul No. 4 și apoi spicul No. 2, între primele spice începute, cari fiind prea depărtate nu dădeau rezultatele dorite. În aceste condițiuni nu a mai fost posibil a se ține seamă de amplasamentul indicat în proiectul inițial și a trebuit să se acomodeze.

¹⁾ V. Flamant — Hidraulique pag. 290 și următoarele.

²⁾ La execuție și în timpul execuției s'a constatat că este necesar și chiar indispensabil pentru motive practice constructive.

deze împrejurărilor, precum și modificărilor ulterioare survenite malului, așa în cât a trebuit, ca și lucrările să fie modificate în consecință.

Distanțare prea mare, data la început spicelor, a făcut ca în timpul construcțiunii acestora, să fie nevoie a se pune câte o saltea protectoare la rădăcina unora dintre ele, ceea ce bine înțeles că a mărit costul lucrărilor (și de unde se mai vede că scumpul mai mult păgubește). Ulterior aceste saltele au fost potmolite, nemai fiind utile, dar aceasta după completarea cu cele lalte spice și nu mai după terminarea lor completă.

Primul spic a fost pus în punctul cel mai amonte unde firul apei începea să se abată spre malul drept și în apropierea cozei convexității imediat superioare. Tot din motive de economie, spre a micșora numărul total al spicelor, acest prim spic s-a pus ceva mai jos de punctul socotit necesar și indicat hidrograficește. În timpul construcțiunii sale, survenind niște viituri mari ale Siretului, a fost nevoie să se protejeze provizoriu încastrarea așa că s-a pus o saltea de fascine, de circa 100 m. lungime, pe mal, în amonte rădăcinii spicului. În modul acesta s-a putut păstra intact malul, în timpul construcțiunii, colmatându-se apoi perfect de bine toată această încastrare, îndată ce spicul a fost spre terminare.

Ultimul spic No. 4, a fost pus astfel, ca să protejeze restul de mal până la începutul de apărare longitudinală a malului, în dreptul culei atacate. Și acest spic a fost pus ceva mai jos de punctul unde fusese proiectat, pentru aceleași motive arătate mai sus. De aceea a fost nevoie a se face și aci o mică apărare longitudinală a malului din cauza unei viituri venite în timpul construcțiunii spicului, spre a proteja momentan scobitura malului din amonte imediat al culei atacate (V. fig.).

Cele lalte două spice intermediare 2 și 3, s-au construit fixându-se amplasamentul lor după cum s-a simțit nevoie și după cum s-a dat banii.

În general spicele a fost făcute mai lungi, pentru a se obține un câmp de influență, pentru fiecare, mai mare și în raport cu distanța dintre două spice vecine; cât posibil s-a

căutat a se păstra raportul de 2,5—3 lungimea spicului egală cu distanța între spine.

În ceea ce privește vârfurile spicelor, acestea au fost pastrate pe un arc de curbă, cu o rază mai mare de cât se prevăzuse în proiectul inițial, pentru motivul de a nu reflecta prea mult curentul de curgere și a-l asvârli în culea opusă de pe malul stâng. Până acum se pare ca sa atins foarte bine acest rezultat, căci apa își pastrează un curent de curgere exact pe linia proiectată, fără a atăca prea mult malul opus.

În definitiv aceste patru spine construite, apară malul destul de bine și s-a obținut cu ele un rezultat la fel, ca atunci, când s-ar fi făcut sease spine, după cum s-a menținut în raportul și memoriul inspecției de întreținere; adică aceste patru spine au un câmp de acțiune, cât sease spine, mai scurte.

Cele lalte elemente și dimensiuni prevăzute în preet s-au menținut întocmai și a confirmat în totut prevederile.

Când s-a făcut proiectul, pentru economie, s-a prevăzut a se suprima, cel puțin în parte, pilotajul și moazajul. În timpul construcției s-a văzut că acest lucru nu este posibil pentru râul Siret, pe porțiunea indicată. În unele regiunii și țări, cu situație orografică și climă mai puțin pronunțată și variată și unde râurile în general nu au acest caracter torențial ca râurile noastre, acolo și lucrări mai puțin consolidate se pot menține. La spinele făcute aici la Siret a trebuit a se executa un pilotaj moazat, așa cum se vede în planșe, pentru motive practice de construcție, ca și pentru o mai bună consolidare a spicului, care se găsește astfel susținut de un schelet puternic, pe care se poate apoi pune, atât saltelele, cât și blocurile de piatră, după formele și dimensiunile ce voim.

Blocajul s-a făcut cu blocuri de piatră mare de peste 80 cm dimensiunea cea mai mică, punând pietrele cele mai mari în exterior iar cele mici în interiorul corpului spicului. Piatra a fost adusă dela Târgul-Ocna.

Ghețurile ca și viiturile destul de mari din 1922—1923, nu au stricat nimic acestor construcțiuni, ei din contra au făcut depuneri foarte mari, colmatand puternic, spațiul dintre spine (V. fotografii și planșa I).

În ceea ce privește depunerile este de remarcant, că ele se fac în mod deosebit, după starea apelor, păstrând în general regulile și legile observate și semnalate în studiile de prin laboratoarele de hidraulici fluturală, ca cele ale profesorului H. Engels din Dreda și alți.

În mod particular am observat însă câte-va fenomene foarte interesante, ce s-au petrecut la aceste spice și cari merită a fi semnalate, atât ca o confirmare a legilor deja găsite, cât și ca fapte noi poate, astfel:

1) *Firele curentului de apă, cari trec prin vârful unui spic, sunt reflectate spre mal, în aval de spic, la o distanță cu atât mai mare de rădăcina spicului, cu cât înțelul de curgere a curentului de apă este mai mare.*

2^o) *În mediu, distanțe dintre două spice, se poate socoti ca suficientă, atunci când este de douăori și jumătate lungimea spicului din amonte. Adică zona de influență a unui spic, se poate socoti, în mediu, la două ori și jumătate lungimea ¹⁾ să. La ape mici această zonă este mai mică până la de două ori și chiar mai puțin, lungime spicului iar la curenți și viituri puternice, la peste de trei ori lungimea spicului.*

3^o) *Depozitele provocate prin depunerile din dosul unui spic, sunt cu atât mai intense și mai puternice cu cât viitura de apă este mai mare, deasemenea și distanța pe cari și la care se face aceste depozite, față de spicul amonte, este în același raport cu intensitatea viituri. Viitura fiind mai violentă depunerea se face mai departe de spic.*

4^o) *Cantitatea de materiale depuse, ca și suprafața pe care se răspândește acestea, depinde de timpul cât apele au stat la un nivel anumit. Cu cât timpul este mai îndelungat cu atât depunerea se face pe o suprafață mai întinsă*

5^o. *Depunerile făcute de apele mari, între două spice, sunt atacate la apele mici de curentul firelor reflectate de vârful spicului amonte, care reflexiune, cum am spus la punctul 1), se face mai în scurt. Aceasta atacare a depunerii formate, bine înțeles, că este foarte slabă și fară*

¹⁾ V. Bulet. Soc. Politecnice 1910 Laboratoare din hidraulici fluvială

²⁾ Unele tratate de hidraulici dau această dată.

mare înportață, totuși, dacă durează mult timp apele mici, aproape toată depunerea făcută de apele mari, poate fi mâncată, bine înțeles, că nu mai pe o mică adâncime. (V. Fotografia spic No. 1 și celelalte. (Fig. 2, 3 și 4).

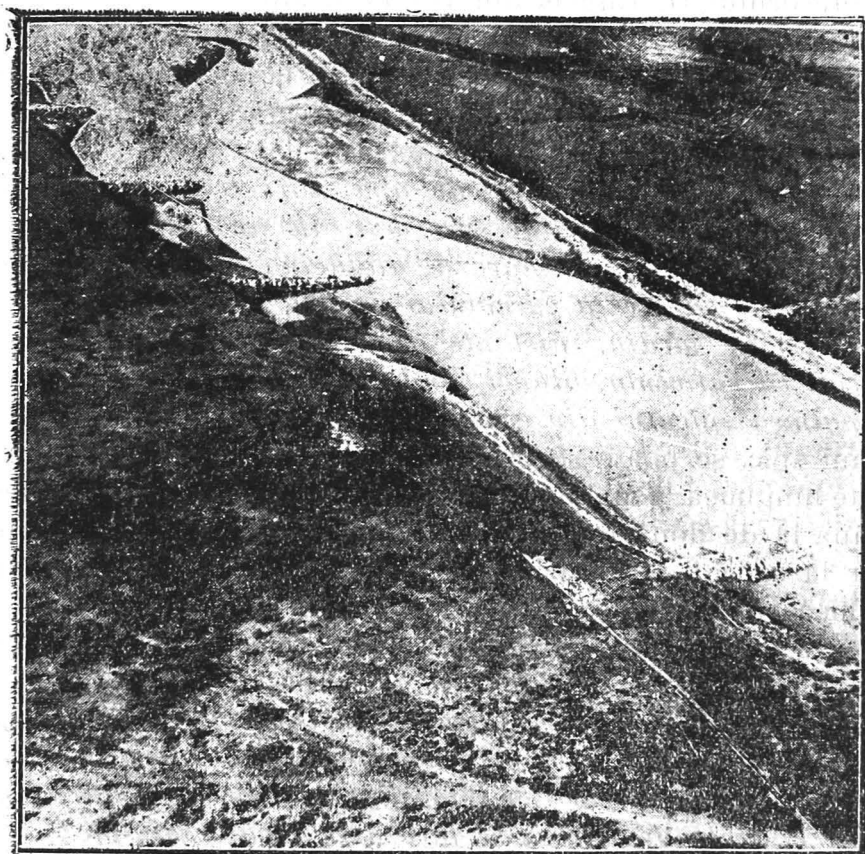


Fig. 2.

Vedere generală din aeroplan a spicelor cu depunerile produsă luată în Septembrie 1923. (V. și Planșa I)

6^o) *In aval imediat al unui spic, rămâne gol și fără depuneri, la primele viituri. Acest loc gol se potmolește aproape cel din urmă și în special la apele mici. Cauza este: curenți locali și anafoarele sau vârtejele (turbioanele), pe care vârful spicului le provoacă, prin discontinuitatea bruscă, pe care o face față de conturul general al malului, mai ales la început.* (V. Fig. 2 și 3).

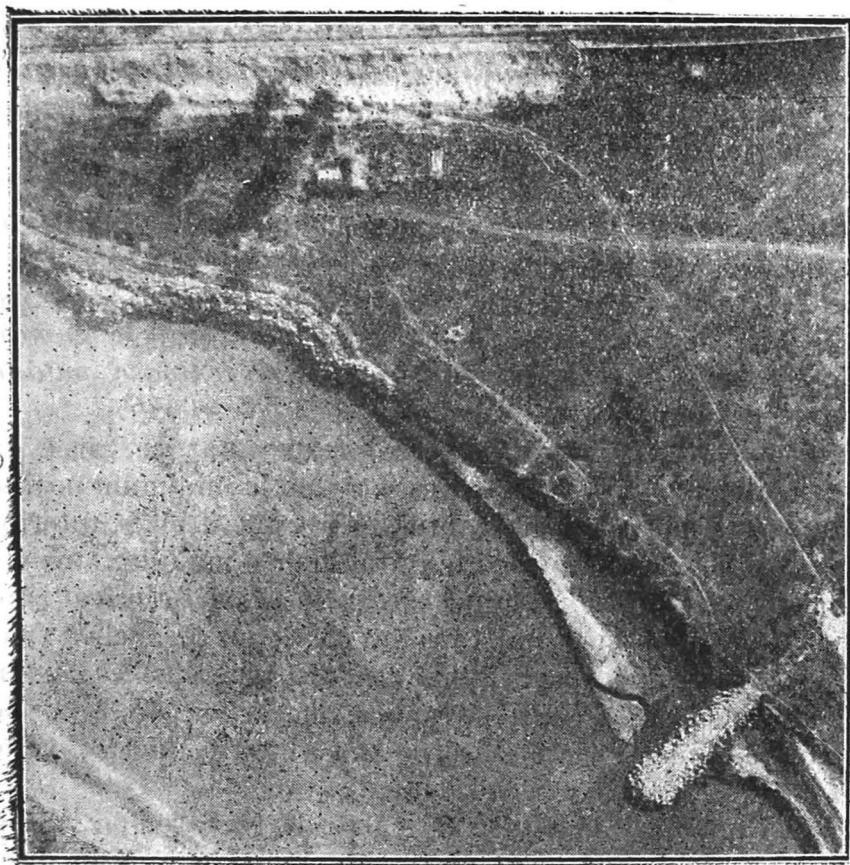


Fig. 3. Spic No. 4.

7^o) *Un spic cu cât este mai înclinat în amonte, cu atât rădăcina sa se colmatează mai repede și mai puternic, atât în aval cât mai cu deosebire în amonte. Caracteristic este în special spicul No. 1, care fiind în construcție în timpul unei viituri mari i s-a făcut o saltea în lungul malului spre ai apăra încastrarea. Când spicul nu era încă terminat nici pe jumătate, colmatarea rădăcinii sale în amonte, s-a produs așa de iute și de intens, încât saltelile puse au fost complet acoperite cu pământ, până aproape la nivelul coronamentului spicului, adică: *spicele înclinante produc o auto-protejare a încastrărilor lor, cu atât mai eficace și mai puternică, cu cât fac un unghi de înclinare în amonte, mai mare.**

8^o) *Mâncăturile apelor mici sunt mai puternice la spicele din amonte, unde curentul apei se dirijează mai direct și mai cu putere, de cât la spicele din aval. Viiturile ulte-*

rioare însă completează aceste afuieri locale și mărește cantitatea depuneri cu mult mai mult de cât a fost la început, așa că după o serie de alternanțe de ape mici și mari, mănăcăturile apelor mici nu mai au importanță sau chiar dispăre cu totul, atunci, când malul s-a reconstituit pe traseul proiectat; eventual ulterior, chiar curentul general de curgere se poate modifica și chiar schimba complet.

9^o) Spicele pentru a produce efecte, cât mai bune și mai rezezi, trebuiesc puse în grupă, cât mai multe la număr. Puse în număr mic sau insuficient, sunt periculoase, putând provoca efecte cu totul contrarii, decât cele dorite.

Grupa de patru spice, care s-a executat la Siret, în punctul de la podul Barboși este redus la minimum posibil și s-a putut menține prin faptul, că s-a mai utilizat ulterior și un rest al vechii apărări longitudinale a malului, surpate în apropierea culei podului, care rest a fost îmbrăcat cu o saltea de fascine și blocaje, jucând rol de un al cincilea spic.

Toate aceste observațiuni, notate mai sus. ce au un caracter general și care se aplică lucrărilor de față, ne lămurește situația actuală și pe cea viitoare, căci se vede ast-fel și se explică următoarele:

a) Depunerea produsă în parte de fie-care spic, după un timp mai lung, este rezultatul depunerilor apei la diferitele sale stări succesive. Un depozit format la un anume stadiu al apei, poate fi atacat, în total sau în parte, când cursul apei și-a schimbat regimul.

b) O depunere făcută influențează de asemenea asupra depunerei ulterioare, când cursul și-a schimbat regimul, așa că ultima depunere, este rezultatul tuturor acestor influențe anterioare și succesive, provocate, atât de spic, cât și de aceste depuneri, în ordinea lor de formațiune, după cum s'au succedat.

Depunerile arătate în planșa I. sunt acest rezultat final din luna Octombrie—Noembrie 1923 și ele sunt încă în curs de completare. De aceea se vede acele forme de *mcandru* și încolăcături a diverselor curbe de nivel și depuneri, ce se par atât de încurcate și neînțelese. Aceste linii reprezintă ultimul stadiu al depunerilor din Octombrie și Noembrie 1923. Bine înțeles, că aceste lucrări, abia acum încep să producă efectele lor, așa că actualmente este în

cursul unui proces de formație, care nu va ajunge la un stadiu definitiv, de cât după un timp mai îndelungat, și după o serie mai mare de viituri.

Cu timpul suprapunerea acestor efecte succesive, a diferitelor depuneri, dau rezultatul sau depunerea finală, care va trebui să fie complectarea malului de la un vârf la cel'alt al spicului vecin. Ceea ce influențează însă în gradul cel mai mare, sunt bine înțelese, depozitele apelor mari, care făcându-se în masă mare, nu pot fi ușor atacate și antrenate de curenți apelor mici, așa că cu timpul golurile actuale vor fi complectate, în special cu aceste depozite ale apelor mari. După un număr de câți-va ani, când au trecut peste actualele spine o serie de ape mari, malul va fi refăcut după linia proiectată și care unește vârfurile spicelor construite; mersul de până acum, al depunerilor formate, arată lămurit acest lucru.

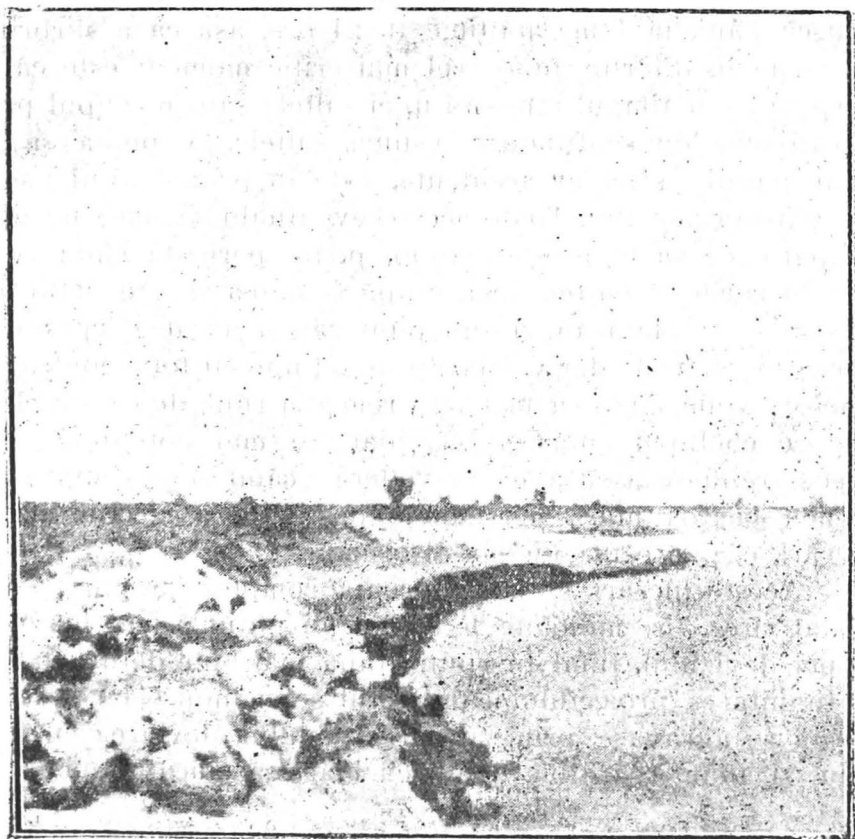


Fig. 4. Spic No. 4. Vedere din aeroplan.

Figura 4 (fotografiat în Septembrie 1923) arată depunerea spicului No. 4, depunere făcută la apele mari din primăvară, care s'a întins pe toată lungimea de la rădăcina spicului, până la vârful său, iar în aval a complectat tot golul până la capul apărării longitudinale. Această depunere a fost ulterior atacată de apele mici și în mică parte afuiată, după cum se vede din malul surpat (ca o dungă neagră limitată de apă).

La aceste lucrări, ca dealtfel la toate lucrările și construcțiunile, care se fac la râuri și în general la ape, modul în care se execută lucrările și organizarea șantierului, este un punct principal. Se cere un utiaj complet și personal foarte priceput și experimentat, pentru a putea preveni, în ori-ce moment ori-ce eventualitate. În principiu execuția lucrărilor trebuie făcută foarte repede spre a evita cât posibil variațiunile regimului de curgere, care este inerent râurilor. Ast-fel, Siretul a venit de mai multe ori mare, cu creștere bruscă până la 1 m. înălțime în 24 ore, așa că a surprins lucrările în diferite faze; cel mai critic moment este când surprinde în timpul lansării unei saltele sau în timpul preparativelor de scufundare a unei saltele. A putea să se evite pagube și chiar accidente, este în primul rând meritul antreprenorului. Toate aceste eventualități, dacă nu ești preparat ca să le pre-întâmpini, poate periclita chiar reușita lucrărilor; ast-fel, dacă scapă o sâltea și este luată de apă și scufundată în vre-un punct rău nemerit al cursului, curentul poate fi derivat într'o direcțiune cu totul contrarie celei ce voim, fără să mai poți remedia răul, de cât cu cine știe ce cheltueli enorme, ba chiar nu mai poți deloc. De aceea trebuesc a se avea în vedere, când se execută asemenea lucrări mari, persoanele destinate a efectua acele lucrări, căci acestea nu pot fi ori-cine.

Aceste lucrări, ce sunt aproape complet terminate, au costat circa 7 $\frac{1}{2}$ milioane lei și nu au putut eși în limitele sumei devizului, fiind începute după mai bine de un an de la înaintarea proiectului, când totul se scumpise iar starea locală se agravase, prin surparea malului, deviarea curentului și adâncirea albiei, odată cu mărirea eincavităței¹.

¹) Costul lucrării s'a mărit față de deviz, și prin reintroducerea pilotajului complet și al moazajului, ce se suprimase pentru economie.

Execuția lucrărilor s'a făcut sub supravegherea directă a Serviciului de Intreținere și a Secției locale din Brăila, Șeful Secției fiind D-l Ing. Gh. Vasilescu Inspector principal C. F. R.

Lucrarea s-a executat de D-l D. Capriel, antreprenor cunoscut, pentru lucrările de hidraulică fluvială ce le-a executat în special pe Dunăre.

Piatra a fost adusă din carierele de la Târgu-Oena.

Modul în care s'au executat lucrările nu a lăsat nimic de dorit, și se datorește în mare parte reușita lor și des- toinției antreprenorului.

Cimentul cu întărire rapidă

ȘTEFAN MIHĂESCU

Inginer.

Cimenturile cu *întărire rapidă*, dar cu priză înceată—zise și topite—au luat loc între materialele de construcție, relativ de curând. Întrebuințarea lor mai deasă a început de abia în 1921, iar încercările definitive, asupra felului cum se comportă în construcții, nu sunt încă complete. Întrebuințarea lor nu s'a regulamentat încă oficial, cel puțin în Franța.

Totuși acum ele au început să se întrebuințeze pe o scară întinsă. Mai mult chiar: de unde la început se ținea seamă numai de calitatea lor de a se întări mult mai repede ca cimentul Portland, ceea ce făcea posibilă decofrarea construcțiilor după 3—5 zile, în loc de 30—90 zile, câte necesita cimentul Portland; acum se profită și de cealaltă mare superioritate a cimenturilor topite și anume: că betonul executat cu ele are o rezistență de aproape 2,5 ori mai mare ca cel executat cu ciment Portland.

Avantajele cimenturilor cu întărire rapidă

Sunt lesne de văzut avantajele considerabile ce se pot trage din cele două calități ale cimenturilor topite:

1. Prin faptul că, după cum vom vedea mai la vale, betonul preparat cu ciment topit, are la trei zile dela turnare o rezistență sensibil mai mare ca a celui preparat cu ciment Portland după trei luni, decofrarea construcțiilor din beton de ciment topit se poate face la trei zile, ceea ce mărește cu mult viteza de execuție a construcțiilor, lucrărilor de mare importanță.

Această împrejurare completează de minune calitatea betonului armat de a se putea începe o lucrare imediat după comandă, lucru ce nu e posibil la uvrajele de metal. Se știe într'adevăr că metalul cere mult timp pentru aprovizionarea profilelor necesare; dar că în schimb montarea lui se face mult mai repede ca betonul armat, așa că în definitiv o lucrare se poate executa mai repede în metal decât în beton cu ciment Portland. Cu ajutorul cimentului topit, s'a reușit ca viteza de execuție a unei lucrări de beton armat să fie egală cu cea a lucrării metalice.

2. La început betonul armat executat cu ciment topit, se calcula pe baza aceluiași rezistențe admisibile ca betonul armat executat cu ciment Portland, așa că dimensiunile pieselor erau aceleași. Fiindcă însă cimentul topit e mai scump, construcția revenia în definitiv ceva mai scumpă decât dacă se executa cu ciment Portland; se termina însă mult mai repede.

Actualmente, în urmă încercărilor de rezistență din ultimul timp, când s'a văzut că rezistența la compresiune a betonului cu ciment topit e de aproape 2—5 ori mai mare ca a celui cu ciment obișnuit, se ține seama în calcule de această rezistență și se obțin piese cu dimensiuni mult mai reduse ca înainte.

Aceasta reduce greutatea proprie a construcțiilor, care la clădirile înalte sau la podurile cu deschidere mare e preponderantă. E posibil astfel a se mări considerabil înălțimile și deschiderile maxime ce se pot obține cu betonul armat.

Vom arăta în cele ce urmează:

A) Modul de preparare a cimentului topit;

B) Rezultatul încercărilor asupra cimentului topit;

C) Metodele de calcul a betonului cu ciment topit.

A) Descrierea și prepararea cimentului cu întărire rapidă

Se știe că cimentul Portland este un amestec intim de circa 75% carbonat de calcin cu circa 25% argilă, ars până la topire și apoi măcinat în pulbere foarte fină.

Durata de priză pentru cimentul Portland este cel mult 3—4 ore.

Cimenturile topite au următoarea compoziție chimică:

Silice.	19,2	până la	19,5
Nisip silicios	1,1	»	» 0,9
Alumină.	6,4	»	» 6,8
Oxid de fer	2,4	»	» 3,8
Carbonat de calciu	61,0	»	» 62,0
Magnezie.	2,2	»	» 1,8
Materii.	4,6	»	» 3,8
	98,6	»	» 96,9

Se obține prin un amestec de bauxită și de calcar, în proporții convenabile. Cum bauxita are o compoziție variabilă: 5 până la 20% silice și 45—60% alumină, se pot obține amestecuri fusibile luând: 100 părți bauxită cu 50 până la 160 părți de calcar. Acest amestec dă prin clinkerizare și topire un produs hydraulic cu priză înceată și întărire foarte rapidă.

Prepararea cimentului se face mai ales în cuptorul water-jacket sau în cuptorul electric.

Primul procedeu revine mult mai scump decât cel electric, care se răspândește din ce în ce mai mult.

În Franța sunt cunoscute mai ales 2 feluri de cimente cu priză rapidă: ciment topit propriu zis și ciment special Holderbank (elvețian): în cele de mai jos se vor vedea diferențele dintre ele.

B) Încercările pieselor din beton preparat cu ciment topit

S'au făcut încercări mai ales de către Conservatorul de arte și meserii din Paris și de către stabilimentele Fouré și Rhodes din Nanterre. S'au făcut încercări pentru a determina:

1. Rezistența la compresiune și flambaj.
2. » » încovoare.
3. Aderența.
4. Sudura betonului nou cu cel vechi (când se continuă turnarea unei piese întrerupte).
5. Acțiunea aerului asupra cimentului în praf.
6. Variația volumului.
7. Coeficientul de elasticitate.
8. Influența apei de mare.

1. Încercări la compresiune și flambaj

S'au făcut încercări cu cuburi de beton simplu și cu stâlpi de beton armat.

Încercările asupra cuburilor de beton au dat rezultatele concentrate în tablourile de mai jos, în care am dat și rezistențele cimentului Portland, pentru a se putea face ușor comparația.

TABLOU No. 1 Rezistența de ruptură a cuburilor de beton

Durata de priză	Beton cu Ciment Portland a 300 kgr.	Beton cu ciment topit		Beton cu ciment Holderbank a 300 kgr.	OBSERVAȚII
		a 300 kgr.	a 200 kgr.		
3 zile	—	324	242	103	Prin dosajii 300, 250, 200 etc. se înțelege un amestec de 0.800 m.c. pietriș cu 0.400 m.c. nisip și respectiv 300, 250, 200 kgr. ciment.
3 luni	155	362	252	—	
6 »	163.5	370	257	321	

Rezistența cimenturilor topite e deci cu mult superioară celei a cimentului Portland. Pentru a ne da și mai bine seama de variațiunea rezistenței am alcătuit următorul tablou în care am luat ca unitate rezistența cimentului Portland cu dosaj 300 și vechimea 3 luni:

TABLOU No. 2 Rezistența betonului luând ca unitate pe cea a betonului cu ciment Portland, având dozajul 300 și vechimea 3 luni

Durata de priză	Beton cu Ciment Portland a 300 kgr.	Beton cu ciment topit		Beton cu ciment Holderbank a 300 kgr.	OBSERVAȚII
		a 300 kgr.	a 200 kgr.		
3 zile	—	2,09	1,56	0,65	
3 luni	1	2,32	1,63	—	
6 »	1,05	2,39	1,66	2,07	

Din acest tablou se vede că influența dosajului e foarte importantă. Într'adevăr când dosajul a crescut de la 200 la 300 kgr., rezistența a crescut cu circa 40%, adică mai mult ca la cimentul Portland, unde creșterea este de circa 25%.

Rezistența admisibilă pentru betonul cu ciment topit ar fi, conform circulării franceze din 20 Octombrie 1906:

TABLOU No. 3 **Rezistențe admisibile**
conform circulării franceze ¹⁾

Dosajul	Beton cu Ciment Portland	Beton cu ciment topit	Beton cu ciment Holderbank	OBSERVAȚII
300	44,8	101	95 kgr./c.m. ²	¹⁾ Circulara franceză ia ca rezistență admisibilă 0.28 din cea de strivire.
200	33,6	70	—	

Luând ca unitate rezistența betonului cu ciment Portland, dosaj 300, celelalte rezistențe sunt reprezentate prin numerele:

Beton cu ciment topit dosaj 300	2,24
» » » » » 200	1,56
» » » Holderbank 300	2,12

Rezistența la compresiune a betoanelor din ciment topit este deci cu mult superioară celor cu ciment obicinuit (de 2—2,25 mai mare).

2. *Incercări la flambaj*

Adoptând normele circulării franceze și luând ca rezistență admisibilă la compresiune pentru cimentul topit: 100 kgr./c.m.², în loc de 44,8 cât se ia pentru cimentul Portland, se obțin pentru betoanele armate executate cu ciment topit și având vechimea numai de 3 zile, același coeficient de siguranță ca pentru betonul obicinuit după trei luni.

Stâlpii de beton armat executați cu ciment topit se pot decofra deci după 3 zile, ori se pot calcula cu $R_b = 100$ kgr./c.m.². Se pot decofra chiar după 2 zile.

2. Pentru stâlpii din beton cu ciment Holderbank, se poate lua $R_b = 70$ kgr. c.m.², iar decofrarea se poate face între 8 și 10 zile.

Pentru a vedea mai complet diferențele dintre betonul cu ciment topit și cel cu ciment Holderbank mai dăm următoarele două tablouri; din ele se vede cum variază rezistența de rupătură cu vârsta și cu dosajul betonului.

TABLOU No. 4 Influența vârstei betonului

Vârsta betonului	Rezistența luând ca unitate pe a betonului de 1 lună			
	Beton cu ciment topit		Beton cu ciment Holderbank	
1 zi . . .	45 ⁰ / ₁₀₀	158 kgr.	10 ⁰ / ₁₀₀	26
2 zile . . .	60 ⁰ / ₁₀₀	171 »	30 ⁰ / ₁₀₀	77
3 » . . .	70 ⁰ / ₁₀₀	200 »	40 ⁰ / ₁₀₀	102
15 » . . .	90 ⁰ / ₁₀₀	315 »	80 ⁰ / ₁₀₀	205
30 » . . .	100 ⁰ / ₁₀₀	350 »	100 ⁰ / ₁₀₀	256
6 luni . . .	106 ⁰ / ₁₀₀	370 »	125 ⁰ / ₁₀₀	321
12 » . . .	115 ⁰ / ₁₀₀	402 »	140 ⁰ / ₁₀₀	360

Se vede că rezistența la compresiune crește cu vechimea. La început (dela 1—30 zile) ea crește mai repede pentru cimentul topit; după 30 zile, crește mai repede pentru cimentul Holderbank.

Totuși rezistența dela 3 luni în sus, e mai mare pentru cimentul topit, ceea ce se vede în tabloul No. 1.

TABLOU No. 5 Influența dosajului

Dosajul pentru 1 m.c. pus în operă	Rezistența luând ca unitate pe a betonului de 300 kgr.			
	Ciment topit		Ciment Holderbank	
200	85 ⁰ / ₁₀₀	298	65 ⁰ / ₁₀₀	166
250	98 ⁰ / ₁₀₀	344	85 ⁰ / ₁₀₀	218
300	100 ⁰ / ₁₀₀	350	100 ⁰ / ₁₀₀	256
350	112 ⁰ / ₁₀₀	392	118 ⁰ / ₁₀₀	303
400	122 ⁰ / ₁₀₀	427	138 ⁰ / ₁₀₀	354

Dosajul are deci o influență mai mare asupra betonului cu ciment Holderbank; mărirea dosajului cu 50 kgr. mărește rezistența cu 10—20⁰/₁₀₀.

3. Încercări la încovoare

S'au încercat dale și grinzi T. În tabloul No. 6, se arată momentul încovoetor de ruptură, precum și săgețile pentru diferite încărcări:

TABLOU No. 6 Momentele de rupătură și săgețile

Piesă încercată	Vârsta	Momentul încovoelor de rupătură în kgr.	SĂGEȚILE		
			Pentru sarcină normală	Pentru sarcină dublă	Pentru sarcină de rupătură
Dala 300 kgr. Portland	3 luni	1090	1/4000	1/455	1/169
Idem Idem	6 »	1030	1/4000	1/378	1/175
Dala 300 kgr. cim. topit	3 zile	1180	1/1050	1/222	1/143
Idem Idem	3 luni	865	1/1670	1/133	1/102
Idem Idem	6 »	1172	1/1430	1/270	1/161
Dala 200 kgr. cim. topit	3 zile	722	1/280	1/270	1/174
Idem Idem	3 luni	835	1/1110	1/270	1/125
Idem Idem	6 »	990	1/830	1/160	1/156
Grindă 300 kgr. Portland	3 luni	18.100	1/5000	1/610	1/910
Idem Idem	6 »	19.600	1/2270	1/770	1/427
Grindă 300 kgr. cim. topit	3 zile	17.800	1/2030	1/770	1/625
Idem Idem	3 luni	18.500	1/1190	1/770	1/378
Idem Idem	6 »	19.800	1/1780	1/650	1/400
Grindă 200 kgr. cim. topit	3 zile	18.100	1/2080	1/570	1/410
Idem Idem	3 luni	19.800	1/1560	1/500	1/390
Idem Idem	6 »	19.350	1/1280	1/526	1/390

Atât cele 3 feluri de dale cât și cele 3 feluri de grinzi au avut aceeași armătură de fer și aceleași dimensiuni; a variat numai cimentul și dosajul.

Din tabloul No. 6 se pot trage următoarele concluziuni:

a) Rezistența la încovoare a betonului armat executat cu cimentul rapid este după trei zile dela turnare, egală cu a betonului de ciment Portland după trei luni. Grinzile din beton cu ciment topit pot fi deci decofrate după trei zile.

b) Rezistența la încovoare a betonului cu ciment nu mai crește sensibil după primele zile de priză.

c) Săgețile pieselor din beton cu ciment topit sunt sensibil mai mari ca ale celor din beton de ciment Portland.

La rupătură săgețile sunt însă aproape egale pentru ambele feluri de ciment.

4. Incercări de aderență

S'a făcut experiențe cu o bară de 30 m/m introdusă în o prismă de beton armat de 0.20×0.20 secțiune.

Pentru un beton de 400 kgr. ciment topit la 0.300 m.c. nisip și 0.800 m.c. pietriș, s'a obținut o rezistență de ruptură de: 38 kgr. pentru cimentul topit și 26,5 pentru cimentul Holderbank, care reprezintă circa 7/100 din rezistența la compresiune, adică relativ mai puțin decât la betonul obișnuit, la care aderența e peste 1/10 din rezistența la compresiune.

5. Incercări de sudură a betonului nou turnat peste beton vechi

Incercările s'au făcut rupând, prin încovoare, grinzi neșudate, paralel cu grinzi sudate, la cari suprafața de sudură a fost tratată în trei feluri:

1°. Suprafața veche s'a spălat cu apă și peria.

2°. Sudura s'a obținut prin turnare de ciment între cele 2 părți ale grinzii.

3°. Sudura s'a obținut prin spălarea și perierea suprafeții de contact cu apă alcalină.

S'au obținut următoarele rezistențe (calculate cu formula: $R = \frac{6M}{a^3}$, unde a^3 este momentul rezistent al secției).

	Ciment topit	Ciment Holderbank
a) Grindă fără sudură	58,5	30,1
b) » cu » No. 1°	30,7	30,0
c) » » » 2°	30,7	21,2
d) » » » 3°	45,2	25,6
e) Grindă din beton cu ciment Portland având suprafața spălată cu apă	30,0	27,0

Rezultatele de mai sus duc la următoarele concluzii:

a) Pentru betonul cu ciment topit, sudura micșorează rezistența la 50% și 70%; sudura e deci un punct slab al grinzilor.

b) Cea mai bună sudură pentru cimentul topit e spălarea cu apă alcalină.

c) Pentru cimentul Holderbank sudura reduce rezistența cu cel mult 15%; iar spălarea cu apă și peria dă o sudură aproape perfectă.

5. *Încercări relativ la acțiunea aerului asupra cimentului în praf*

S'au încercat la încovoare și compresie epruvete confecționate cu ciment, după ce a fost depozitat 50 zile în saci, sub un hangar fără pereți laterali.

Rezistențele de ruptură au fost cu 10—15% mai mici decât cu cimentul proaspăt.

E deci util a feri cimentul de contactul îndelungat cu aerul atmosferic.

6. *Încercări relativ la variația volumului*

S'au făcut experiențe cu prizme lungi de 3 m. și s'a găsit că retragerea medie a cimentului (scurtarea prizmei) este de 0,4 m/m pe metru pentru betonul de 30 zile și de 0,5 pentru cel de 6 luni.

Pentru cimentul obișnuit Comisiunea de Beton Armat care a elaborat circulara franceză din 1906 a găsit 0,35—0,40 m/m pe m., deci ceva mai puțin.

7. *Încercări relativ la coeficientul de elasticitate*

S'au făcut încercări cu beton având dosajul 300/400/800.

Pentru beton bine bătut coeficientul de elasticitate a fost circa 350.000 kgr./cm.² după 7 zile de priză și 450.000 kgr./cm.² după 4 luni.

El e mai mic pentru betonul turnat moale.

Se știe că pentru betonul obișnuit $E = 150.000$ până la 300.000. Circulara franceză și germană admite $E = 140.000$ și $m = 15$.

Pentru cimentul topit, ținând seamă că coeficientul de elasticitate al oțelului e 2.100.000, se poate lua $m = 6$.

Pentru cimentul Holderbank coeficientul de elasticitate și raportul m sunt aceleași, ca pentru cimentul Portland.

8. Influența apei de mare

Deși betonul cu ciment topit e cunoscut de abia de câțiva ani, totuși se poate afirma că el prezintă o mare rezistență contra acțiunii de descompunere a apei sulfatate și a celei de mare.

C) Metodele de calcul a betonului armat executat cu ciment topit

O metodă de calcul bazată pe numeroase încercări a fost expusă de Tedesco în „Construcœur de Ciment armé” din 1922.

D-l Leflot, pe baza a o parte din încercările expuse de noi mai sus, a ajuns la concluzia următoare:

Betonul armat executat din ciment topit se poate calcula pe baza normelor din circulara franceză din 1906, cu următoarele schimbări:

Rezistența la compresiunea betonului de 300 kg. = 100 kg/cm².

» » » » » 200 » = 70 » »

Reportul între coeficienții de elasticitate: $m = 6$ » »

În această ipoteză coeficienții de siguranță sunt sensibil aceiași.

Concluziuni

Din cele de mai sus putem conchide în special:

1°. Betonul cu ciment topit permite decofrarea după 2—3 zile, iar cel cu ciment Holderbank după 8—10 zile, chiar pentru piesele supuse la încovoare.

2°. Calculul betonului armat din ciment topit se poate face pe baza circularii franceze, luând însă: $R_b = 100$ kg/cm² pentru dosajul 300, $R_b = 70$ pentru dosajul 200 și $m = 6$.

3°. Săgețile grinzilor din beton cu ciment topit sunt sensibil mai mari ca cele ale betonului obicnuit.

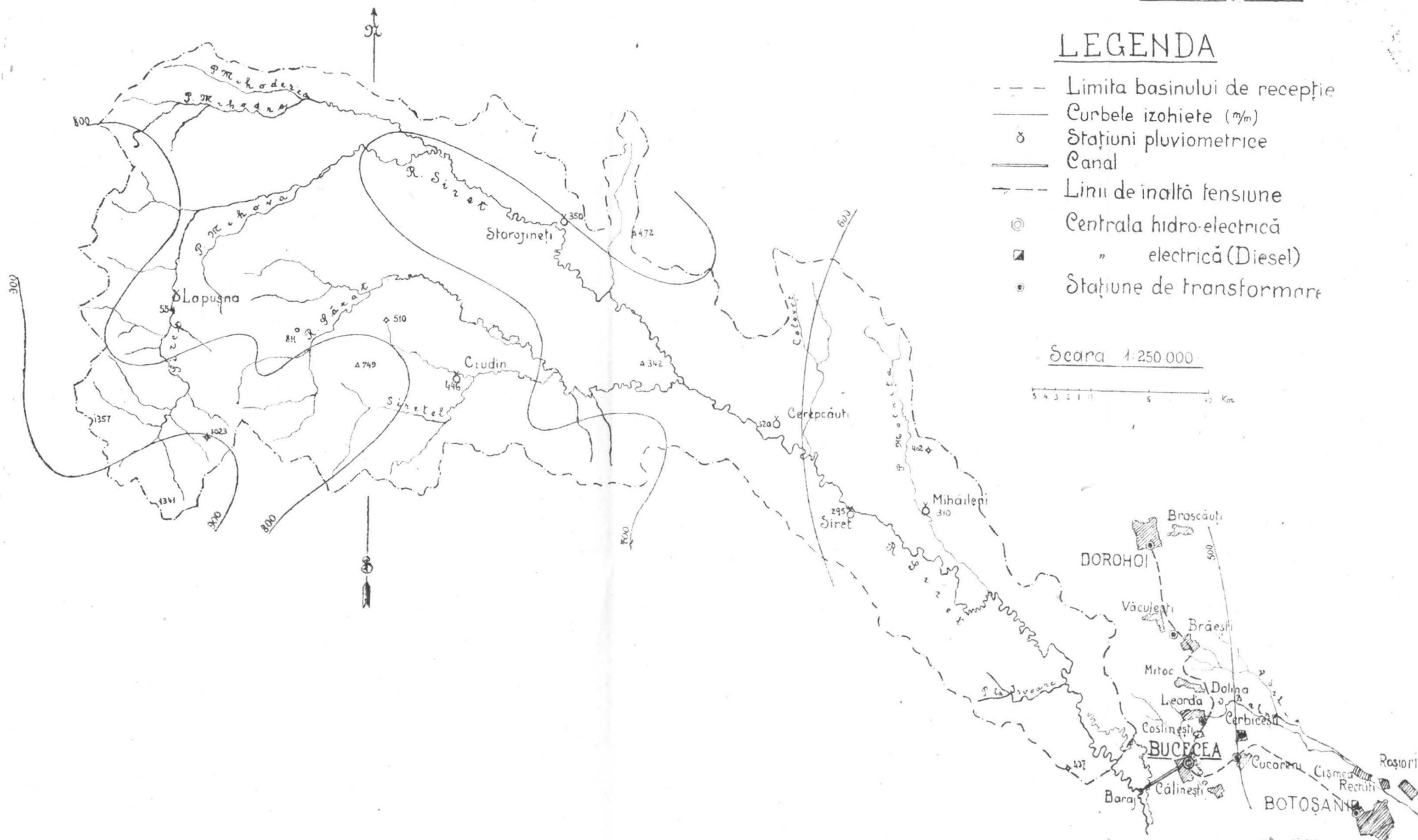
INSTALATIUNILE HIDRO-ELECTRICE BUCECEA

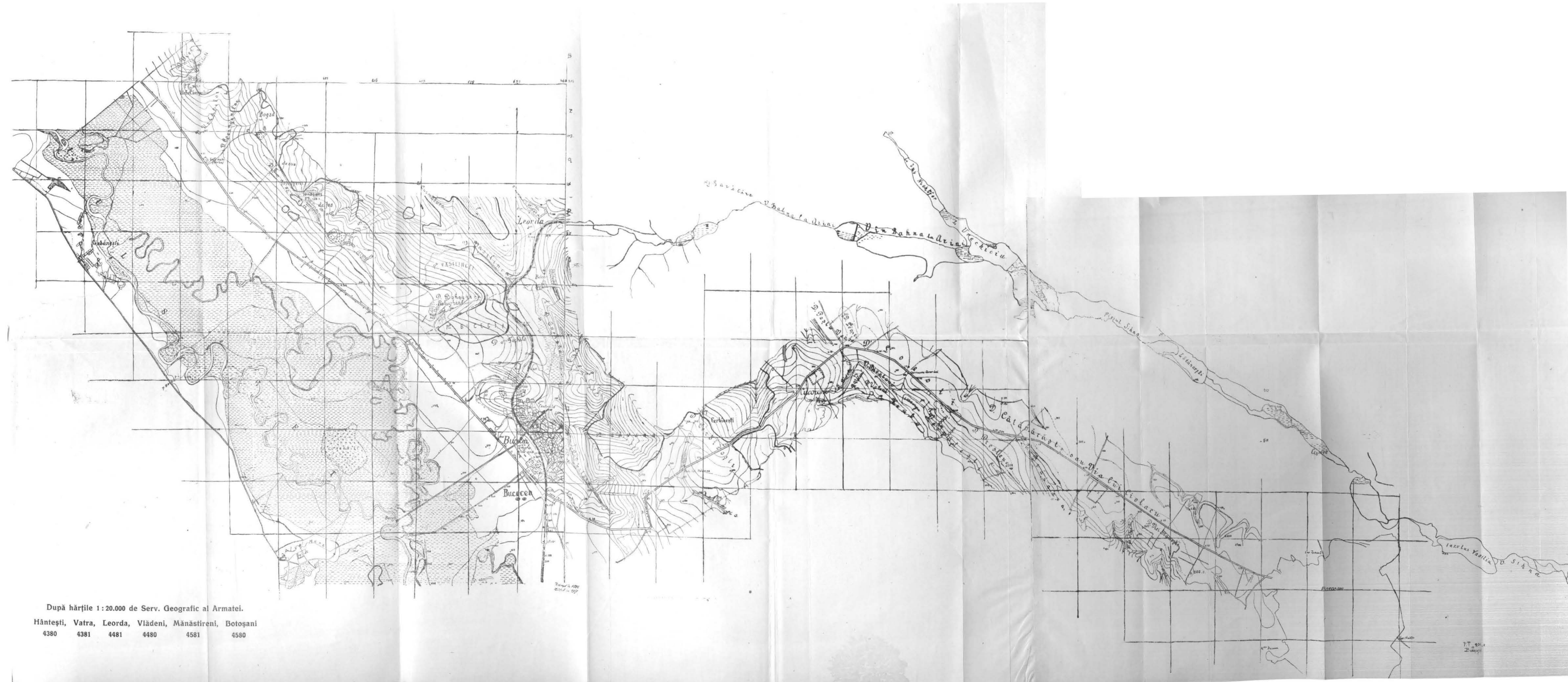
PLANSA I

LEGENDA

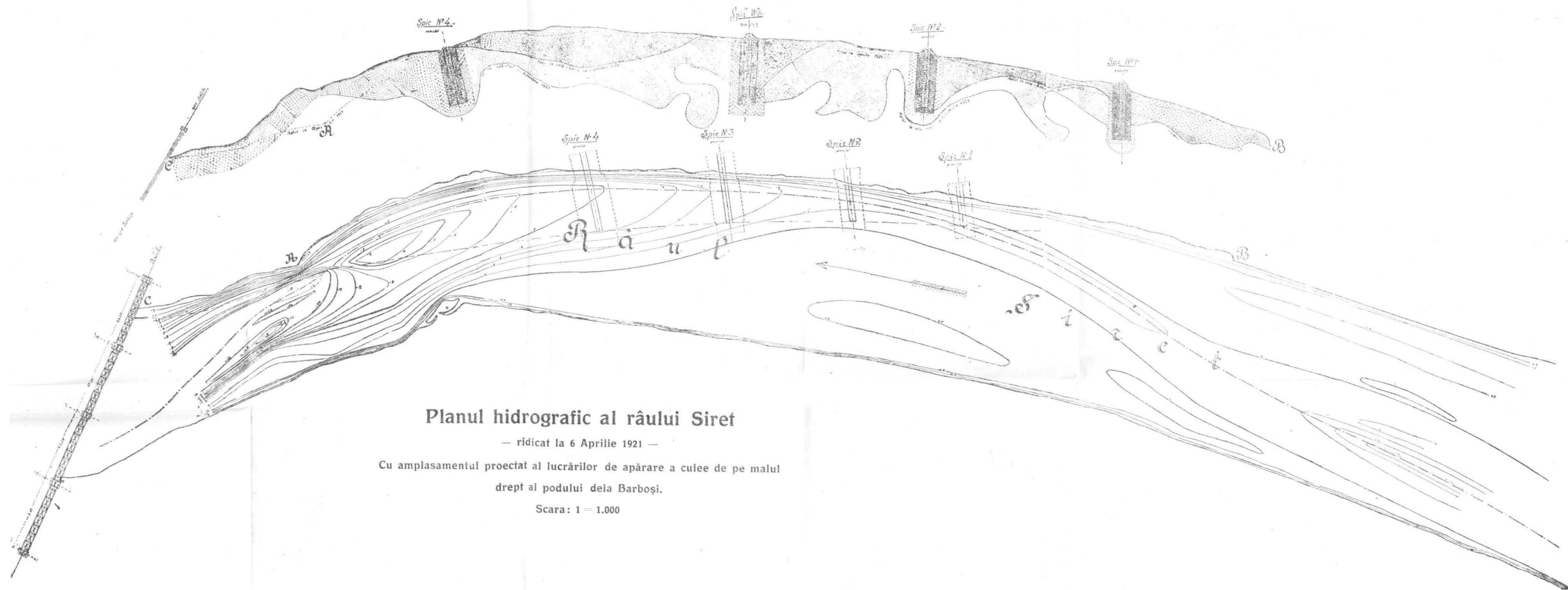
- | | |
|---------|------------------------------|
| - - - | Limita basinelui de recepție |
| — | Curbele izohiete (m/m) |
| ⊙ | Stațiuni pluviometrice |
| ===== | Canal |
| — — — — | Linii de înaltă tensiune |
| ⊙ | Centrala hidro-electrică |
| ■ | " electrică (Diesel) |
| • | Stațiune de transformare |

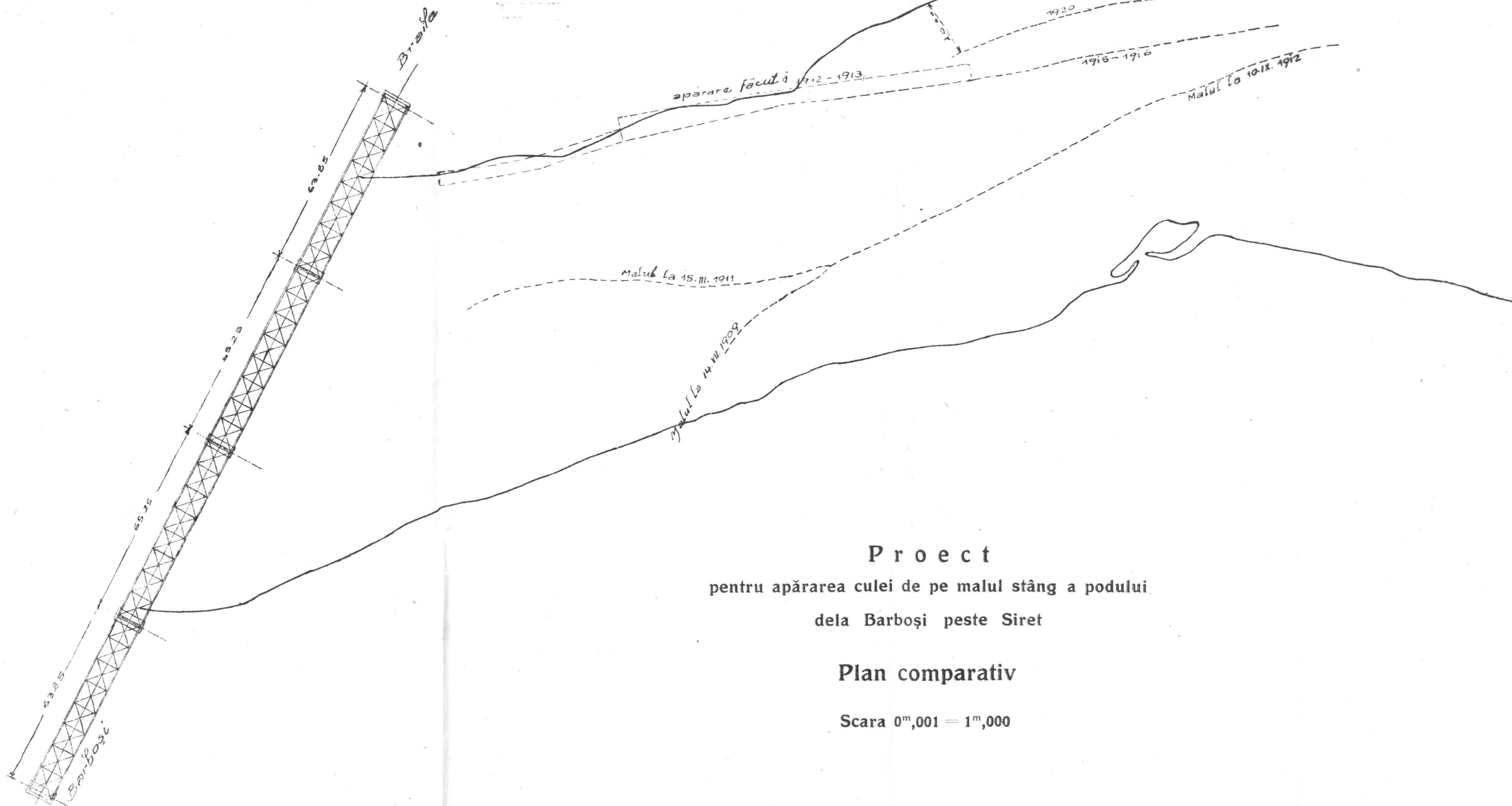
Scara 1:250 000





Malul drept al Siretului, pe porţiunea B—A—C după execuţia lucrărilor (în Septembrie—Octombrie 1923) cu amplasamentul definitiv al spicelor şi depunerile formate





Proiect

pentru apărarea culei de pe malul stâng a podului

dela Barboşi peste Siret

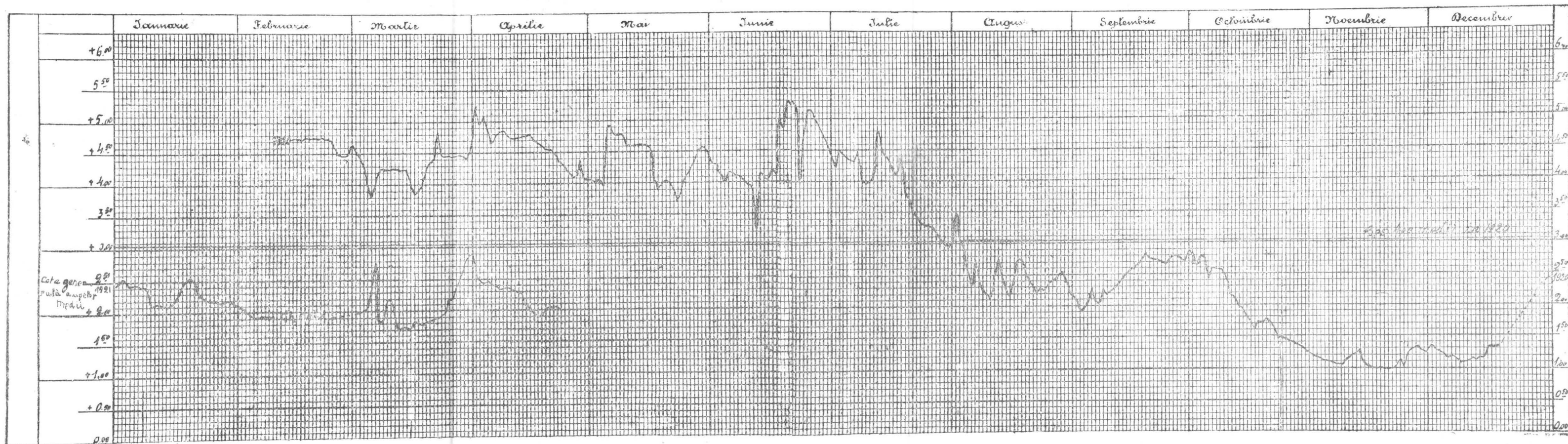
Plan comparativ

Scara 0^m,001 = 1^m,000

DIAGRAMA

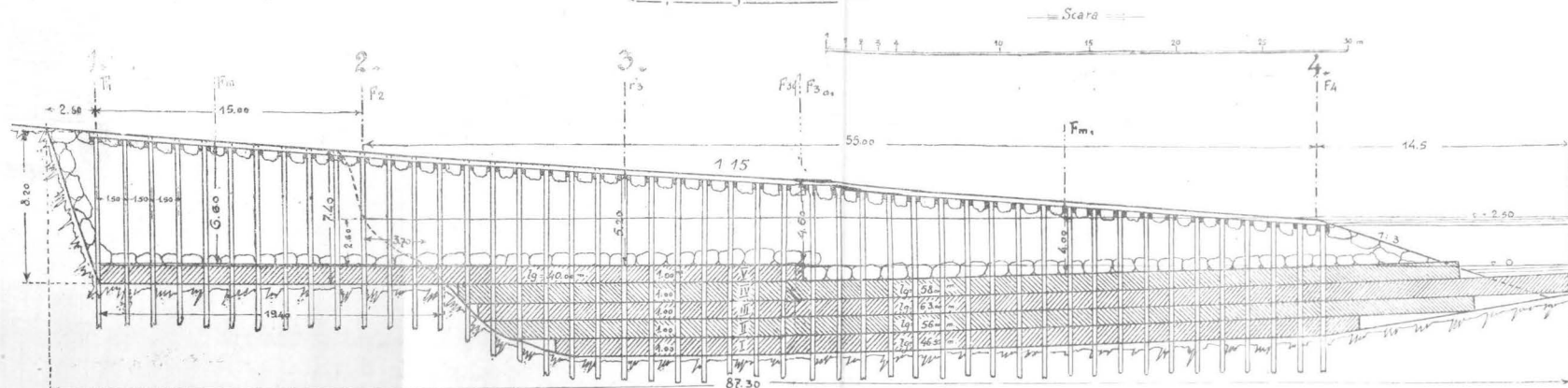
Variaţiunilor înălţimei apei râului Siret, în dreptul podului dela

Barboşi în raport cu etiajul.

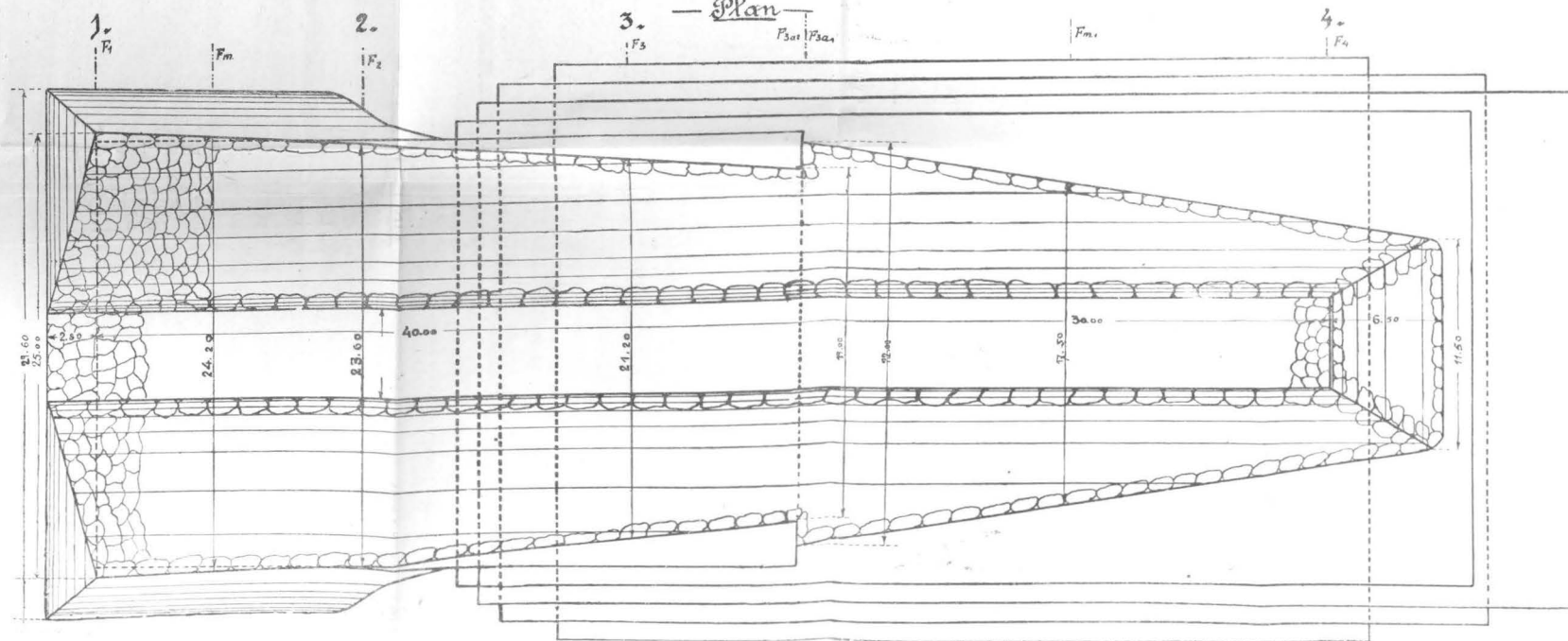


Spic tip

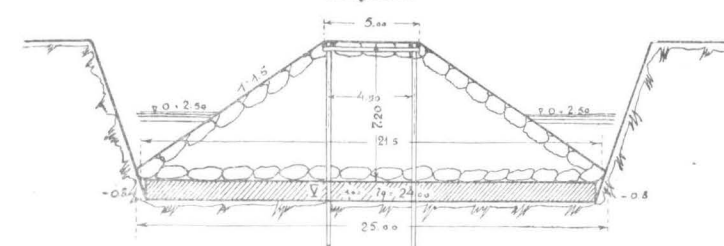
— Secție longitudinală —



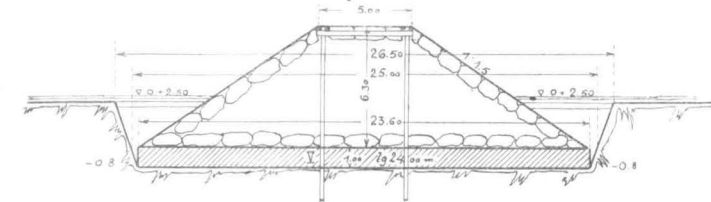
— Plan —



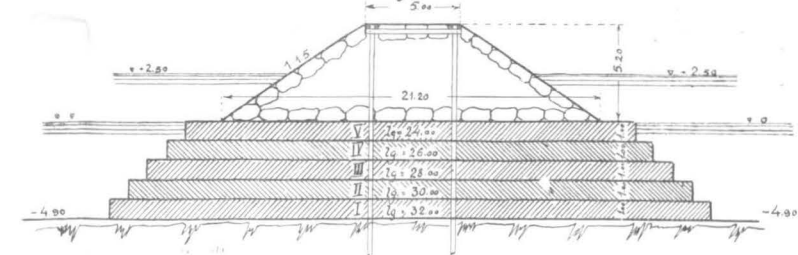
— Profil 1. —



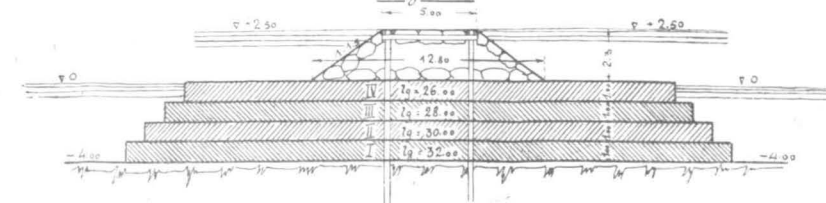
— Profil 2. —



— Profil 3. —



— Profil 4. —



Elem.



BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

ANUL XXXVIII

1924

75

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile autorilor
articolelor publicate în buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI, No. 2

✠ ION D. TEODOR

Directorul General al Regiei Monopolurilor Statului a murit. Sub această formă laconică, tragica veste ne-a ajuns prin locurile unde eram răspândiți, spre a ne adună din nou împrejurul său; de data aceasta, cu ochii în lacrimi și cu sufletele sdrobite, în locul zâmbetelor și veseliei cu care îi plăcea să ne strângă altă dată pe lângă el. Și deși lupta îndârjită,



pe care o ducea de mai mult de un an de zile, între el și boala nemiloasă pe care îl stăpâniă, nu putea avea — după cele spuse de doctorii cari îl îngrijiau — decât acest nenorocit sfârșit, mintea refuză să fixeze că acest om, tânăr încă, a cărui viață a fost o continuă clocotire de energie creatoare, se va prăbuși pentru totdeauna în liniștea eternă. Totuși, opera fatalității s'a îndeplinit, căci urmărind viața lui Ion D. Teodor, sfârșitul ei timpuriu și tragic apare ca o neînălăturată fatalitate. Intreagă această viață e caracterizată printr'o încordare deosebită, o luptă neîncetată și neegală cu greutățile și mizeriile de tot felul ale vieții, pentru a le învinge și ale stăpâni. Cu începuturi modeste, a isbutit să ridice una câte una treptele

culturii apoi ale erarhiei ingineresti și ale funcțiunii publice.

S'a născut în comuna Ștefănești din județul Botoșani, la 5 Februarie 1875, dintr'o familie cinstită, dar modestă. După terminarea școlii primare a intrat la liceul Internat din Iași. Un rătăcit între atâți colegi străini, de diferite vârste și diferite aspirații, s'a silit zi cu zi, și lăsându-și în urmă colegii, a încheiat liceul în mod strălucit. De aci, a intrat în școala de Poduri, vechea Școală de Poduri, cu tradițiunea ei de muncă fără odihnă, de disciplină fără interpretare, lucrând cu intensitate neobișnuită ziua întreagă și transformând — tot pentru învățătură — foarte adesea noaptea în zi, a încheiat strălucit școala în anul 1901, ca șef de promoțiune; iar numele îi este scris pe tabela de onoare a primilor promovați ai Școlii de Poduri.

A intrat apoi în lupta adevărată a vieții, trebuind să se loviască acum de toate dificultățile, cu și fără nume, pe care cei înarmați numai cu meritul personal le găsesc ridicate aproape de neînvins în fața lor. Intrat în serviciul Regiei Monopolurilor Statului ca inginer, în anul 1901, a urcat una câte una treptele erarhice, ajungând subdirector al Manufacturii de tutun Belvedere, apoi Director al Fabricii de Chibriturii și Timbre Filaret. În luptă continuă cu nevoile, eșit din mijlocul lor, a rămas strâns legat suflește de acei ce muncesc obscuri, necunoscuți, zi și noapte, pentru

a-și agonisi uneori nu mai mult decât hrana pentru a doua zi. Chemat să conducă atâtea mii de muncitori, i-a apreciat și i-a iubit cu adevărat. Toate acțiunile lui față de ei sunt pătrunse de milă și iubire. Și cu câtă amărăciune a văzut apoi, după războiu, pe acești muncitori pe care-i iubise, ridicându-se sălbatici și amejiți de promisiunile străine, irealizabile ale bolșevismului, spre a distruge și autoritatea lui și a statului însuși.

Pușinii neprinși în furia acestei răsvrățiri au întreprins o mișcare de regenerare. Simbolul acestui curent de regenerare a fost regretatul Ion D. Teodor. Ordinea s'a restabilit și, puțin după aceea, Ion D. Teodor a fost chemat la înalta demnitate de Director General al Regiei Monopolurilor Statului.

Aci au putut da roade mai vizibile realele lui calități de conducător al unei instituții atât de vaste și productive. A fost spirit cu concepții largi, lăsând inițiative personală a secundanților săi să se desvolte în cadrul concepției sale de organizare generală; blând cu cei conduși, îndatoritor și de o gentilețe puțin obișnuită cu lumea străină, în special cu umilii, dar numeroșii solicitanți.

Sub conducerea lui I. D. Teodor, urmând calea statornicită de predecesorii săi, Regia Monopolurilor Statului a ajuns la importanța cu totul deosebită pe care o are astăzi între instituțiile producătoare de mari și sigure venituri pentru stat.

În timpul acesta, a înaintat în erarhia inginerească, ajungând în anul 1922 inginer inspector general.

Deși ocupațiunile funcțiunii sale îl țineau mai tot timpul prins, nu a neglijat înclinarea sa pentru știință. A fost numit pentru aceasta, la 1908, profesor la Școala de Conducători de Lucrări Publice, apoi suplinitor al catedrei de Statică Grafică la Școala de Poduri și Sosele și în urmă, la 1915, profesor la aceeași catedră.

Cu desinteresarea sa obișnuită, a îmbrățișat cu căldură Societatea «Gazeta Matematică» al cărui cassier a fost neîntrerupt, dela 1909, preocupându-se conștiincios de reorganizarea și reușita ei materială.

În cercul colegilor săi dela Școala Politehnică, de care era atât de legat, avea simpatii și afecțiuni unanime.

În lume, a fost om neasemuit de agreabil, vesel, adesea exuberant. Înapoia figurei lui pline de viață și a ochilor săi strălucitori de energie, nu puteai să bănuiești că moartea este ascunsă atât de aproape.

Dar încordările adesea supra omeniești ale vieții lui, i-au ros cu încetul rezistența fizică. Plâpând din tinerețe, o scarlatină învechită lăsase urme în organism. Viața continuă de internat nu a fost de natură a-i ameliora această slăbire inițială, iar continuitatea de muncă, și foarte ades de decepții, a apropiat pe nesimțite catastrofa. Totuși, optimist incorijibil, nu voiă să creadă vreodată că boala îl minase până într'atât.

A avut cel puțin tristul noroc că ultima criză a cumplitei sale boale să nu-l canonească multă vreme, iar moartea i-a sosit pe nesimțite.

Regia Monopolurilor Statului a pierdut în Ion D. Teodor un conducător rutinat, tocmai în perioada ei de reorganizare, Școala Politehnică un profesor apreciat, Societatea Politehnică un coleg iubit și un membru distins, Gazeta Matematică un sprijin puternic, iar țara a pierdut un om de rare și deosebite calități.

G. B.

Proprietăți ale focarelor de inerție

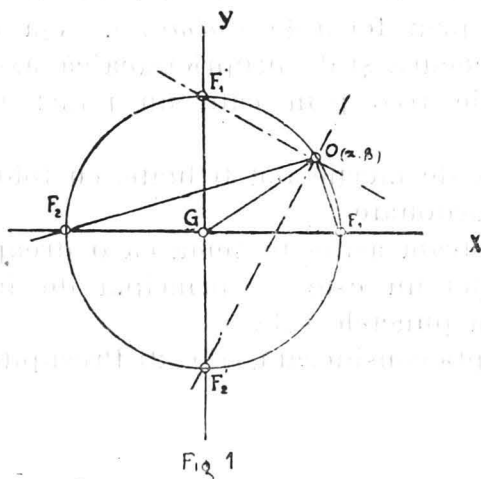
N. PROFIRI

Inginer-șef

1. În vederea studiului ce vom dezvolta ulterior asupra repartiției axelor conjugate în planul unei secții considerate, ne vom ocupa acum cu câteva proprietăți ale focarelor de inerție, pe care le însemnăm F_1 și F_2 . Aceste puncte sunt simetrice față de centrul de greutate G al secției, distanțele GF_1 și GF_2 fiind egale cu distanța focală f a elipsei centrale *Culmann*. Dacă A și B sunt momentele ecuatoriale, baricentrice, limite; dacă a și b sunt semiaxele elipsei *Culmann* și dacă Ω este aria secției considerate, vom avea

$$GF_1 = GF_2 = f = \sqrt{\frac{A-B}{\Omega}} = \sqrt{a^2 - b^2}$$

Luând dreapta GF_1 ca ax al absciselor și perpendiculara pe ea GY ca ax al ordonatelor, sistemul XGY este sistemul axelor rectangulare, baricentrice, principale de inerție. (Fig. 1).



Momentele ecuatoriale ale tuturor axelor trecând prin punctele F_1 și F_2 sunt constante și egale cu A , iar elipsa *Culmann* se reduce pentru aceste puncte la un cerc. Orice pereche de axe rectangulare trecând prin F_1 și F_2 poate fi considerată ca un sistem de axe principale de inerție. Să descriem cercul cu centrul în G și trecând prin focarele de inerție. Numim cercul astfel descris: *Cercul F*.

Acest cerc taie axul GY în punctele F_1' și F_2' , care sunt focarele elipsei centrale *Culmann*. Pentru prescurtare, vom numi aceste puncte F_1' și F_2' : *focare Culmann*.

Toate punctele cercului F se bucură de proprietatea că față de ele secția considerată Ω are același moment de inerție polar $2A$.

Cum că cercul F este locul geometric al punctelor pentru care secția dată are momentul polar $2A$, se poate deduce și prin chibzuiala următoare:

Se știe că pentru orice punct din planul secției, există un sistem de axe rectangulare, pentru care momentele ecuatoriale sunt egale. Aceste axe sunt bisectoarele unghiurilor axelor principale de inerție ale punctului considerat. La punctele cu momentul polar $2A$, momentele ecuatoriale egale vor trebui să facă cât A și ca atare, axele corespunzătoare trebuie să treacă prin focarele de inerție. Aceste axe fiind și rectangulare, urmează că locul căutat este cercul F .

Axele principale de inerție ale unui punct O de pe cercul F fiind bisectoarele unghiurilor axelor $F_1O F_2$, acele axe vor trece prin focarele *Culmann*. Așa că, punctele cercului F se bucură și de proprietatea că axele lor principale de inerție trec prin câte un punct fix: focarele *Culmann*.

2. Focarele de inerție pot fi luate, cu folos, ca origină a axelor de coordonate.

Să demonstrăm astfel teorema că o dreaptă oarecare din planul secției nu este ax principal de inerție, decât pentru unul din punctele sale.

Fie Δ dreapta considerată. (Fig. 2). Presupun că dreapta

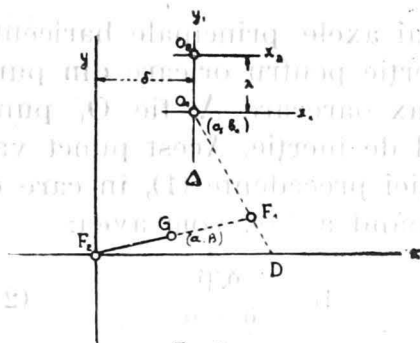


Fig. 2

aceasta ar fi ax principal de inerție pentru două din punctele sale: O_1 și O_2 . Coordonatele punctelor G și O_1 în sistemul rectangular $x F_2 y$, în care $F_2 y$ și Δ sunt paralele, să le însemnăm cu α și β ; a_1 și b_1 . În punctele O_1 și O_2 , ridicăm pe Δ perpendicularele $O_1 x_1$ și $O_2 x_2$ și notăm, cu λ distanța $O_1 O_2$.

Condițiile vor fi: momentele centrifugale de inerție în sistemele rectangulare $x_1 O_1 y_1$ și $x_2 O_2 y_1$ să fie zero.

Adică:

$$J_{x_1 y_1} = 0 ; J_{x_2 y_1} = 0.$$

Între coordonate, avem însă relațiile:

$$x = x_1 + a_1 ; y = y_1 + b_1.$$

De unde:

$$x_1 y_1 = x y - a_1 \cdot y - b_1 x + a_1 \cdot b_1.$$

Inmulțind cu $d\Omega$ și integrând, obținem:

$$a_1 b_1 = a_1 \cdot \beta + b_1 \cdot \alpha \quad (1).$$

Aceiași relație pentru sistemul $x_2 O_2 y_1$ va lua forma:

$$a_1 (b_1 + \lambda) = a_1 \cdot \beta + (b_1 + \lambda) \cdot \alpha.$$

Ținând seamă de relația precedentă (1), deducem:

$$a_1 = \alpha.$$

Apropiind acest rezultat de relația (1), găsim:

$$\alpha \cdot \beta = 0.$$

În definitiv, vom avea, oricare ar fi valoarea lui λ :

$$\beta = 0 ; \alpha = f.$$

aceste axe au direcții date. După teorema ce precede, OT este bisectoarea unghiului $F_1 O F_2$.

Dacă Θ și φ sunt unghiurile, pe care le fac cu axul OX dreptele OF_1 și OF_2 , ecuațiile dreptelor acestora vor fi:

$$\left. \begin{aligned} -x \cdot \sin \Theta + y \cdot \cos \Theta + f \cdot \sin \Theta &= 0 \\ -x \cdot \sin \varphi + y \cdot \cos \varphi - f \cdot \sin \varphi &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (3).$$

Iar ecuația bisectoarei OT va fi:

$$x(\sin \varphi - \sin \Theta) + y(\cos \Theta - \cos \varphi) + f(\sin \Theta + \sin \varphi) = 0.$$

Ca direcția ei să fie constantă, trebuie ca

$$\frac{\sin \Theta - \sin \varphi}{\cos \Theta - \cos \varphi}$$

să fie constată; sau

$$\operatorname{tg} \frac{\Theta + \varphi}{2} = K \quad (4).$$

De aici scoatem:

$$\sin(\varphi + \Theta) = \frac{2K}{1 + K^2}; \quad \cos(\varphi + \Theta) = \frac{1 - K^2}{1 + K^2} \quad (5)$$

Rezolvind sistemul de ecuații (3), găsim

$$\begin{aligned} x &= -f \cdot \frac{\sin(\varphi + \Theta)}{\sin(\varphi - \Theta)}; \\ y &= -\frac{f}{\sin(\varphi - \Theta)} [\cos(\varphi - \Theta) - \cos(\varphi + \Theta)]. \end{aligned}$$

Ținând seamă de relațiile (5), aceste coordonate devin:

$$\begin{aligned} x &= -\frac{2fK}{1 + K^2} \cdot \frac{1}{\sin(\varphi - \Theta)}; \\ y &= -\frac{f}{\sin(\varphi - \Theta)} \left[\cos(\varphi - \Theta) - \frac{1 - K^2}{1 + K^2} \right] \end{aligned}$$

Să calculăm expresiile $\sin(\varphi - \Theta)$ și $\cos(\varphi - \Theta)$ și căpătăm:

$$\begin{aligned} \sin(\varphi - \Theta) &= -\frac{2fK}{(1 + K^2)x} \\ \cos(\varphi - \Theta) &= \frac{2Ky}{(1 + K^2)x} + \frac{1 - K^2}{1 + K^2} \end{aligned}$$

Formând:

$\sin^2(\varphi - \Theta) + \cos^2(\varphi - \Theta) = 1$,
găsim ecuația locului căutat:

$$f^2 + y^2 - x^2 + \frac{1 - K^2}{K} x y = 0.$$

Mai observăm că

$$\frac{1 - K^2}{K} = 2 \cotg(\Theta + \varphi).$$

Locul geometric obținut este tocmai iperbola, care a fost studiată în No. 11—12 al «Buletinului», pag. 348—351, (anul 1923).

4. Cu ajutorul focarelor de inerție, putem face cu înlesnire toate determinările ce privesc momentele de inerție.

Momentul ecuatorial al unui ax baricentric Gx va fi dat de relația:

$$J_x = A - \xi^2 \Omega,$$

unde ξ înseamnă distanța unui focar de inerție la axul considerat Gx .

5. Să calculăm momentul centrifugal de inerție față de un sistem rectangular, baricentric $x Gy$.

Prin unul din focarele de inerție, F_2 , ducem sistemul de axe $x_2 F_2 y_2$ paralel cu sistemul $x Gy$. Fie α și β coordonatele centrului de greutate în sistemul $x_2 F_2 y_2$.

Vom avea:

$$x_2 = x + \alpha ; y_2 = y + \beta.$$

De unde:

$$x_2 \cdot y_2 = x y + \alpha y + \beta x + \alpha \beta.$$

Inmulțind cu $d\Omega$ și integrând, obținem:

$$J_{x y} = -\alpha \cdot \beta \cdot \Omega \quad (6).$$

Dacă G_2 este proiecția lui G pe axul $F_2 x_2$ și dacă μ este distanța punctului G_2 la axul $G F_2$, relația ce precede se poate scrie:

$$J_{x y} = -\mu \cdot f \cdot \Omega,$$

unde μ va fi considerat pozitiv în cadranele I și III și negativ în celelalte două cadrane ale axelor $x_2 F_2 y_2$.

Insemnând cu T aria triunghiului $G G_2 F_2$, vom mai putea scrie :

$$J_{x y} = -2 T. \Omega,$$

unde aria T va fi considerată ca pozitivă, dacă G cade în cadrele I și III ale axelor $x_2 F_2 y_2$. Acest criteriu poate fi socotit ca o regulă pentru fixarea semnului momentelor centrifugale în raport cu axe rectangulare, barincentrice.

6. Pentru un sistem rectangular oarecare, calculul momentelor centrifugale se va urma astfel :

Fie $x O y$ un asemenea sistem. Prin unul din focarele de inerție, de pildă F_2 , ducem sistemul $x_2 F_2 y_2$ paralel cu primul. Să însemnăm cu a și b , cu α și β coordonatele punctelor O și G în sistemul $x_2 F_2 y_2$.

Vom avea :

$$x_2 = x + a ; y_2 = y + b.$$

De unde :

$$x y = x_2. y_2 - a. y_2 - b. x_2 + a b.$$

Inmulțind cu $d\Omega$ și integrând, obținem :

$$J_{x y} = (a b - a. \beta - b. \alpha). \Omega \quad (7).$$

Observăm că pentru ca axele $x O y$ să fie axe principale de inerție, trebuie satisfăcută relația :

$$a b = a. \beta + b. \alpha.$$

7. La numărul 2 de mai sus, am demonstrat teorema: Axele principale de inerție ale unui punct oarecare O sunt bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$.

Iată o demonstrație extrem de simplă a acestei propoziții.

Axele $O F_1$ și $O F_2$ ce unesc punctul dat cu focarele de inerție, vor avea momente ecuatoriale egale, a căror valoare comună va fi A . Aceste axe trebuie să fie simetrice față de axele principale de inerție și deci acestea din urmă vor fi bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$.

De aici rezultă o construcție foarte simplă pentru determinarea axelor principale de inerție ale unui punct oarecare O : unim punctul O cu focarele de inerție și vom duce bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$.

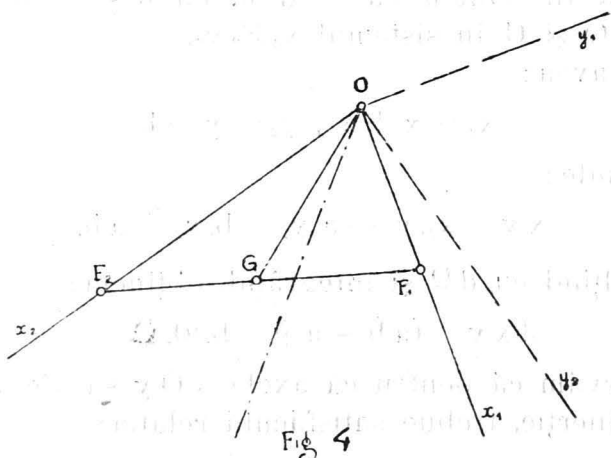
8. Pentru un punct oarecare O din planul secției considerate, focarele de inerție ne dau putința de a cunoaște imediat valoarea a 4 momente ecuatoriale ale secției în raport cu 4 axe trecând prin punctul O .

În adevăr, momentele ecuatoriale ale axelor ce unesc punctul O cu focarele de inerție vor fi A :

$$J_{x_1} = J_{x_2} = A.$$

Dacă l este distanța OG (fig. 4), momentul polar al punctului O va fi:

$$J_o = J_G + l^2 \cdot \Omega = A + B + l^2 \cdot \Omega$$



Așa fiind, putem deduce imediat valoarea momentelor ecuatoriale ale axelor Oy_1 și Oy_2 ce sunt perpendiculare respectiv pe Ox_1 și Ox_2 . Vom avea:

$$J_{x_1} + J_{y_1} = J_o = J_{x_2} + J_{y_2} = A + B + l^2 \cdot \Omega$$

Dar $J_{x_1} = J_{x_2} = A$; deci

$$J_{y_1} = J_{y_2} = B + l^2 \cdot \Omega$$

Cu aceste 4 momente ecuatoriale, putem face imediat verificarea că axele principale de inerție ale punctului O sunt bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$.

Dacă α este unghiul axelor Ox_1 și Ox_2 , avem:

$$J_{x_2} = J_{x_1} \cdot \cos^2 \alpha + J_{y_1} \cdot \sin^2 \alpha - J_{x_1 y_1} \cdot \sin 2\alpha$$

$$\therefore J_{x_1 y_1} = \frac{B + l^2 \cdot \Omega - A}{2} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Sau încă:

$$J_{x_1 y_1} = \frac{(I^2 - f^2) \cdot \Omega}{2} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Insemnând cu α_0 unghiul dintre axele principale și sistemul $x_1 O y_1$, avem:

$$\operatorname{tg} 2 \alpha_0 = \frac{2 J_{x_1 y_1}}{J_{y_1} - J_{x_1}}.$$

Substituind în membrul al doilea al acestei relații valorile momentelor de inerție stabilite mai sus, obținem:

$$\operatorname{tg} 2 \alpha_0 = \frac{(I^2 - f^2) \cdot \Omega}{I^2 \cdot \Omega - C} \cdot \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \alpha,$$

în care $C = A - B$.

c. c. d. d.

9. Din proprietatea că axele principale de inerție ale unui punct oarecare O sunt bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$, putem deduce numeroase consecințe.

a) Una din axele principale ale unui punct oarecare din planul secției date trebuie să taie axul principal barietric $G X$ între focarele de inerție F_1 și F_2 . Pentru acest ax, vom avea momentul ecuatorial minimum: B_0 .

Oricare ar fi punctul O , momentul ecuatorial minimum B_0 va avea o valoare inferioară sau cel mult egală cu A și superioară sau cel puțin egală cu B :

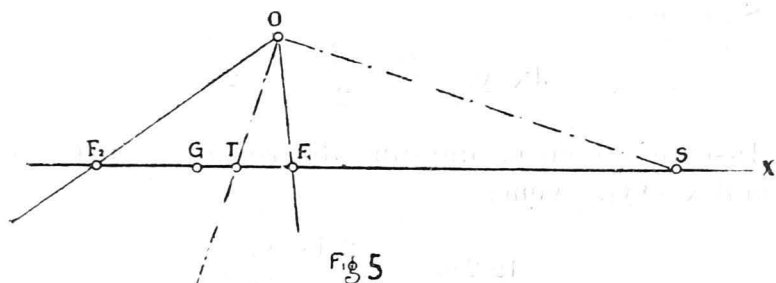
$$B \leq B_0 \leq A.$$

b) Fie T și S intersecțiile cu axul $G X$ ale axelor principale de inerție ale punctului O . Punctele F_1 , F_2 , T și S formează o diviziune armonică. Punctele T și S se vor găsi amândouă de aceeași parte a lui G pe axul $G X$, satisfăcând relația:

$$\overline{G T} \cdot \overline{G S} = f^2. \quad (8).$$

• Cu ajutorul acestei relații putem lesne rezolva problema, de care ne-am ocupat la numărul precedent 3.

Consider punctul O , care face parte din locul căutat, ca intersecția dreptelor $O T$ și $O S$ (fig. 5).



Ecuatiile dreptelor OT și OS le putem scrie :

$$\left. \begin{aligned} y &= k(x-m) \\ y &= -\frac{1}{k}(x-n) \end{aligned} \right\} \quad (9).$$

în care m și n sunt segmentele de dreaptă $\overline{GT}$ și $\overline{GS}$, care satisfac relația de mai sus (8) :

$$m \cdot n = f^2.$$

Calculăm din ecuațiile (9) valorile pentru m și n și obținem :

$$(kx - y)(ky - x) = k \cdot f^2$$

Sau

$$f^2 + y^2 - x^2 + \frac{1-k^2}{k} \cdot xy = 0.$$

c) Pentru axele, care trec neconținut prin acelaș punct T depe G X. armonicile lor vor tăia axul GX într'un punct S, care e armonicul punctului T față de focarele de inerție. Iar locul punctelor care au aceste axe ca axe principale de inerție va fi format de cercul descris pe TS ca diametru. Cercurile acestea sunt tăiate ortogonal de cercul F .

De aci urmează construcția următoare pentru determinarea punctului O, față de care un ax dat Δ este ax principal de inerție.

Fie T punctul, în care axul Δ taie axul GX. Punctul S va fi determinat cu relația :

$$\overline{GT} \cdot \overline{GS} = f^2.$$

Cercul descris pe TS ca diametru va tăia axul Δ în punctul căutat O.

Adică, în ipoteza admisă, frebue ca Δ să coincidă cu axul $G X$.

Dacă axul Δ este baricentric, punctul O pentru care axul baricentric este ax principal de inerție cade la infinit. De aceea axele baricentrice sunt asimptotele iperbolelor găsite precedent.

c) Dacă elipsa centrală *Culmann* a secției date se reduce la un cerc, focarele de inerție se confundă cu centrul de greutate G . În acest caz, numai axele baricentrice vor fi axe principale de inerție cu momentul ecuatorial minimum.

Pentru un ax oarecare Δ , proiecția pe el a centrului de greutate G va fi punctul, pentru care axul Δ este ax principal de inerție.

Un ax baricentric oarecare va fi ax principal de inerție pentru toate punctele lui.

10. Unele din rezultatele de mai sus le putem obține și pe calea următoare, cercetând locul geometric al punctului O al unui ax Δ , pentru care punct axul Δ este ax principal de inerție, când acest ax Δ trece printr'un punct fix N .

Luăm ca punct de plecare relația stabilită la numărul precedent la litera b (fig. 8):

$$f^2 + y^2 - x^2 + \frac{1-k^2}{k} \cdot xy = 0,$$

unde k este coeficientul unghiular al dreptei Δ iar x și y sunt coordonatele punctului O în sistemul de axe $X G Y$. Fie α și β , coordonatele punctului fix N , în jurul căruia rotește axul Δ . Vom avea:

$$\frac{1-k^2}{k} = \frac{(x-\alpha)^2 - (y-\beta)^2}{(x-\alpha)(y-\beta)}.$$

Cu aceasta, relația precedentă devine:

$$(f^2 + y^2 - x^2)(x-\alpha)(y-\beta) + xy[(x-\alpha)^2 - (y-\beta)^2] = 0 \quad (10).$$

Aceasta este ecuația locului căutat.

a) Această ecuație este satisfăcută de focarele de inerție, căci pentru $x = \pm f$ și $y = 0$, ea se reduce la o identitate. Aceasta înseamnă că focarele de inerție fac parte

din locul căutat; iar pentru axul Δ trecând prin unul din focarele de inerție, punctul O corespunzător va fi tocmai acel focar.

b) Când dreapta Δ este paralelă cu unul din axe XGY , știm că punctul O corespunzător va fi intersecția dreptei Δ cu unul din axe XGY . pe care dreapta Δ este perpendiculară.

În adevăr, presupunem că Δ este paralel cu GY . Intersecția lui Δ cu axul GX va avea coordonatele $x=a$ și $y=0$. Pentru aceste valori ale coordonatelor, ecuația (10) este satisfăcută.

Acelaș lucru, pentru valorile $x=0$, $y=\beta$.

c) Punctul N de coordonate a și β este deasemenea un punct al locului. Să vedem care este axul Δ , care să fie ax principal de inerție al punctului N . După cele ce preced, acest ax Δ trebuie să fie bisectoarea unghiului F_1NF_2 .

Dacă φ este unghiul ce-l face axul Δ cu axul GX , avem:

$$k = \operatorname{tg} \varphi ; \quad \frac{1-k^2}{k} = \cotg 2\varphi$$

Valoarea $\cotg 2\varphi$ o calculăm din relația

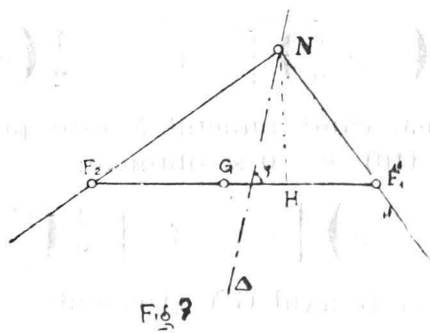
$$f^2 + y^2 - x^2 + \frac{1-k^2}{k} \cdot xy = 0,$$

în care vom face $x=a$ și $y=\beta$. Obținem astfel:

$$\cotg 2\varphi = \frac{a^2 - \beta^2 - f^2}{2a\beta} = - \frac{f^2 + \beta^2 - a^2}{2a\beta}$$

$$\text{Sau} \quad \operatorname{tg} 2\varphi = - \frac{2a\beta}{\beta^2 + (f+a)(f-a)} \quad (11).$$

Considerând triunghiul NF_1F_2 (fig. 7), în care H este



proiecția lui N pe F_1F_2 , vom avea:

$$GH = \alpha; NH = \beta; GF_1 = GF_2 = f; HF_2 = f + \alpha; HF_1 = f - \alpha.$$

Apoi :

$$HF = \beta \cdot \cotg F_2; HF_1 = \beta \cdot \cotg F_1; GH = \beta \cdot \frac{\sin(F_2 - F_1)}{2 \sin F_1 \cdot \sin F_2}.$$

Ducând aceste valori în relația ce precede (11) căpătăm:

$$\operatorname{tg} 2 \varphi = - \operatorname{tg} (F_2 - F_1).$$

Adică: axul Δ este bisectoarea unghiului $F_1 N F_2$.

d) Când punctul N se confundă cu centrul de greutate G, avem $\alpha = 0$, $\beta = 0$; iar relația (10) se reduce la:

$$x y f^2 = 0.$$

Soluțiile acestei ecuații vor fi axele principale de inerție, baricentrice :

$$x = 0; y = 0.$$

e) Când punctul N se găsește pe axul GX, vom face în ecuația (10) : $\beta = 0$ și vom obține:

$$y \cdot \left\{ \left[x - \frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{f^2}{\alpha} \right) \right]^2 + y^2 + f^2 - \left[\frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{f^2}{\alpha} \right) \right]^2 \right\} = 0 \quad (12)$$

Soluțiile vor fi: axul GX cu ecuația $y = 0$ și cercul de cuatie:

$$\left[x - \frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{f^2}{\alpha} \right) \right]^2 + y^2 = \left[\frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{f^2}{\alpha} \right) \right]^2 - f^2$$

Acest cerc are centrul pe axul GX, de coordonate:

$$x = \frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{f^2}{\alpha} \right); y = 0$$

și având de rază

$$\sqrt{\left[\frac{1}{2} \left(\alpha + \frac{f^2}{\alpha} \right) \right]^2 - f^2} = \pm \frac{1}{2} \left(\alpha - \frac{f^2}{\alpha} \right).$$

Deasemenea, când punctul N este pe axul GY, vom face în ecuația (10) : $\alpha = 0$ și obținem:

$$x \cdot \left\{ \left[x - \frac{1}{2} \left(\frac{f^2}{\beta} - \beta \right) \right]^2 + y^2 - f^2 - \left[\frac{1}{2} \left(\frac{f^2}{\beta} - \beta \right) \right]^2 \right\} = 0. \quad (13)$$

Soluțiile vor fi: axul GY și cercul:

$$\left[x - \frac{1}{2} \left(\frac{f^2}{\beta} - \beta \right) \right]^2 + y^2 = f^2 + \left[\frac{1}{2} \left(\frac{f^2}{\beta} - \beta \right) \right]^2$$

* Când punctul N se confundă cu unul din focarele de inerție, vom face în ecuația (12): $\alpha = f$ și căpătăm:

$$(x \mp f)^2 + y^2 = 0.$$

Această ecuație are soluțiile:

$$x = f, y = 0 ; x = -f, y = 0.$$

Adică: tocmai focarele de inerție.

Când punctul N coincide cu un focar *Culmann*, vom face în ecuația (13): $\beta = \pm f$ și obținem:

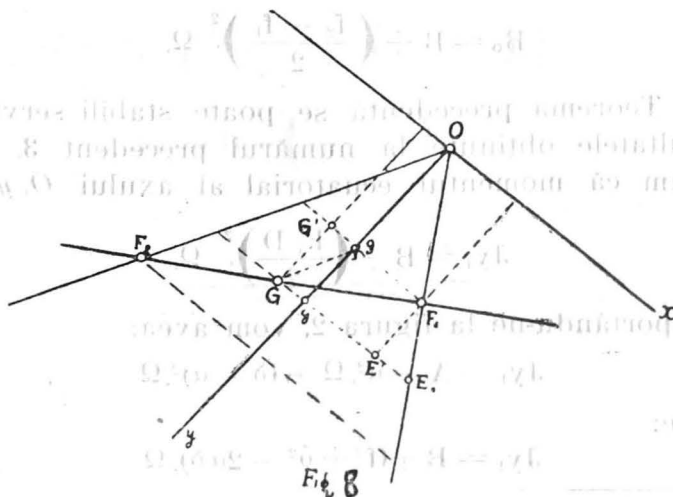
$$x^2 + y^2 = f^2.$$

Adică: ecuația *cercului* F .

11. *Teoremă.* Valoarea numerică a momentelor principale de inerție A_0 și B_0 ale unui punct O se poate calcula în funcție de distanțele f_1 și f_2 ale punctului O la focarele de inerție, după relațiile:

$$\left. \begin{aligned} A_0 &= B + \left(\frac{f_1 + f_2}{2} \right)^2 \Omega, \\ B_0 &= B + \left(\frac{f_1 - f_2}{2} \right)^2 \Omega \end{aligned} \right\} \quad (14).$$

În adevăr, axele principale de inerție ale punctului O vor fi bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$ (fig. 8).



Sistemul rectangular format de aceste bisectoare îl însemnăm $x O y$. Dacă δ este distanța centrului G la axul $O x$, iar δ' este diferența distanțelor punctelor G și F_1 la acelaș aș, avem relația:

$$A_o = B + (f^2 + \delta^2 - \delta'^2) \cdot \Omega$$

Pe figură, avem:

$$f = \overline{G F_1} ; \delta = \overline{O g} ; \delta' = \overline{G G'}$$

Apoi:

$$f^2 - \delta'^2 = \overline{G F_1}^2 - \overline{G G'}^2 = \overline{F_1 G'}^2 = \overline{G E'}^2.$$

Triunghiurile ¹⁾ $G g g'$ și $F_1 E' E_1$ fiind egale deducem:

$$\overline{G E'} = \overline{E_1 g}$$

Și

$$(f^2 - \delta'^2) + \delta^2 = \overline{E_1 g}^2 + \overline{O g}^2 = \overline{O E_1}^2$$

Dar

$$\overline{O E_1} = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

Deci;

$$A_o = B + \left(\frac{f_1 - f_2}{2} \right)^2 \cdot \Omega$$

În mod analog, găsim:

$$B_o = B + \left(\frac{f_2 - f_1}{2} \right)^2 \cdot \Omega.$$

12. Teorema precedentă se poate stabili servindu-ne de rezultatele obținute la numărul precedent 3. Să demonstrăm că momentul ecuatorial al axului $O_1 y_1$ face:

$$J_{y_1} = B + \left(\frac{F_1 D}{2} \right)^2 \cdot \Omega.$$

Raportându-ne la figura 2, vom avea:

$$J_{y_1} = A - \alpha^2 \cdot \Omega + (\delta - \alpha)^2 \cdot \Omega$$

De unde:

$$J_{y_1} = B + (f^2 + \delta^2 - 2\alpha\delta) \cdot \Omega$$

¹⁾ Semnificația notațiilor se vede lesne de pe figură.

Apoi:

$$\frac{\overline{F_1 D}^2}{4} = \frac{(2\alpha - 2\delta)^2 + 5\beta^2}{4} = f^2 + \delta^2 - 2\alpha\delta,$$

căci coordonatele punctelor F_1 și D sunt: 2α și 2β , 2δ și O . Prin urmare:

$$J_{y_1} = B + \left(\frac{f_2 - f_1}{2} \right)^2 \Omega.$$

Pentru a obține relația corespunzătoare referitoare la momentul ecuatorial J_{x_1} , ne vom servi de momentul polar J_{O_1} . Și vom avea:

$$J_{O_1} = J_{x_1} + J_{y_1} = A + B + G O_1^2 = A + B[(\delta - \alpha)^2 + (b_1 - \beta)^2], \Omega$$

De unde:

$$J_{x_1} + J_{y_1} = 2B + (2f^2 + \delta^2 + \beta^2 - 2\alpha\delta - 2b_1\beta). \Omega$$

Dar

$$\frac{f_2^2 + f_1^2}{2} = \frac{\delta^2 + b_1^2 + (2\alpha - \delta)^2 + (2\beta - b_1)^2}{2} = 2f^2 + \delta^2 + \beta^2 - 2\alpha\delta - 2b_1\beta.$$

Deci:

$$J_{x_1} + J_{y_1} = B + \frac{f_1^2 + f_2^2}{2}$$

De aci deducem:

$$J_{x_1} = B + \left[\frac{f_2^2 + f_1^2}{2} - \left(\frac{f_2 - f_1}{2} \right)^2 \right] \Omega$$

$$J_{x_1} = B + \left(\frac{f_1 + f_2}{2} \right)^2 \Omega.$$

c. c. d. d.

Turbinele hidraulice moderne

DORIN PAVEL

Inginer

Asistent la Școala Politehnică
Zürich

A) Introducere.

Pentru calcularea unei instalații hidraulice este necesar și suficient să se dea: Căderea H în metri, numărul de învârtituri n t/min, și puterea N_e în CP (resp. Q în m³/sec).

Pentru fiecare instalație e un anumit tip sau sistem de turbină, care lucrează în condițiile cele mai favorabile. Numărul de învârtituri specific:

$$n_s = \frac{n}{H} \sqrt{\frac{N_e}{\sqrt{H}}}$$

adică numărul de învârtituri al unei turbine, ce produce puterea de 1 CP, cu 1 metru cădere, caracterizează fiecare tip de turbină. Calcularea lui n_s înlesnește alegerea acelei turbine, ce corespunde mai bine datelor problemei (H, N, n).

Turbinele Pelton și Francis, singurile turbine utilizate în ultimul timp împărțeau întreaga serie a lui n_s , prima lucrând cu $n_s < 60$, cea de a doua cu $n_s > 60$. În acest domeniu sunt însă anumite valori ale lui n_s pentru cari aceste turbine nu dau rezultate multumitoare. De pildă pentru $n_s = 40 - 60$ turbinele Pelton au un randament mic, sunt prea scumpe și complicate (3, 4 sau mai multe orificii de injecție). Deasemenea turbinele Francis obișnuite nu pot lucra cu un n_s mai mare ca 350—400, decât în cazul când am construi roți duble, triple etc. pe același arbore.

Astăzi străduința tehnicii este de a completa seria

lui n_s , adică de a înlocui turbinele Pelton și Francis în domeniile $n_s = 40 - 60$ și $n_s > 400$ cu tipuri noi ce lucrează în condițiuni mai avantajoase.

Seria pentru numărul de învârtituri specific ar fi:

$n_s < 40$	turbinele Pelton și roți de apă.
$40 - 60$	turbin. Bánki și Gilb. Gilkes engl.
$60 - 200$	turb. Francis de mică viteză.
$200 - 300$	turbinele Francis normale.
$300 - 400$	turbinele Francis rapide.
$400 - 550$	turbinele «X» Escher Wiss & C-ie.
$550 - 900$	turbinele Kaplan, Lavaczeck, Moody..
$900 - 1500$	turbinele elicoidale Bell și C-ie.

B) Câteva turbine moderne.

1. Turbinele Bánki și Gilbert Gilkes Co.

Pentru a putea utiliza în mod economic instalațiile pentru cari $n_s = 40 - 60$ t/min. Prof. Dónát Bánki «Neue Turbine 1917 Franklin Co. Budapest» a propus o turbină nouă asemănătoare vechii roți a lui Poncelet, cu un diametru însă foarte redus, apa trecând deacurmezișul roții traversând de două ori paletele (vezi fig. 1). Cercetarea experimentală prin frânarea modelului a stabilit un randement maximal de 89%, turbina fiind construită fără tub de aspirație (vezi diagrama 2). Prof. Bánki nădăjduște să ajungă, cu aceiș turbină utilizând un tub de aspirație, la un randement, neajuns până astăzi, de 92%.

Pentru calculul dimensiunilor principale Bánki dă următoarele relații:

$$D = \frac{39,34}{n} \sqrt{H} \quad \text{pentru diametrul roților,}$$

$$b = (0,06 \div 0,98) \frac{Q}{H} n \quad \text{pentru lățimea roților.}$$

În Anglia și America firma Gilbert Gilkes & Co. a construit niște turbine asemănătoare vechilor turbine Girard (axiale), roata directoare fiind însă înlocuită prin orificii

de injecție, în felul celor dela turbinele Pelton (fig. 3). S'a ajuns astfel la randamentul maximal de 81—82%. (Vezi Civ. Engg. 1922 și Z. d. V. D. J. 1923 No. 18).

2. Turbinele extrem rapide «X» Escher Wyss C-ie.

În timpurile mai noi, adoptându-se principiul de-a lega instalațiile de presiune înaltă cu cele de presiune joasă, uzinile cu căderi foarte mici (n_s mare) și-au recâștigat însemnătatea ce-o aveau în exploatarea energiei hidraulice.

Numărul de învârtituri: $n = n_s \frac{H^{1,25}}{N^{0,5}}$, variind cu puterea 1,25 a căderii H , devine extrem de mic, pentru instalațiile de presiune joasă. În acest caz frecvența ($f = \frac{p \cdot n}{60}$) fiind dată normal $f = 50$ per/sec, urmează că numărul perechilor de poli ai generatorului (p) va fi prea mare.

Pentru a evita neajunsurile datorite cuplării turbinei cu generatorul prin angrenaje, diferite firme au construit turbine extrem rapide, capabile de a lucra și pentru căderile foarte mici cu un număr de învârtituri relativ foarte mare ¹⁾.

În fig. 6 se poate vedea schița unei turbine «X» executată pentru uzina Eglisau (Vezi publicația «Exploatarea energiei hidraulice» în Elveția din Bul. Soc. Pol.) Diametrul turbinei «X», față de acel al turbinelor Francis obișnuite devine din ce în ce mai mic, cu creșterea lui n_s , iar spațiul dintre paletele roții directe și a roții turbinei tot mai mare. Principiul modern al conducerii apei prin turbine, tuburi de aspirație, etc. este să lase scurgerea liberă, deoarece apa își alege întotdeauna calea cu pierderi hidraulice minime. Apoi numărul paletelor să fie cât se poate de mic,

¹⁾ Bine înțeles numărul de învârtituri în valoare absolută nu este extrem de mare, ci numai relativ; de ex. pentru o cădere de 6 m și o putere de 200 CP numărul învârtiturilor unei turbine Francis de mică viteză va fi 40, pentru o turb. X sub aceleași condiții 375, iar pentru una Bell 750 t min.

reducându-se suprafețele de atingere ale apei cu pereții de conducere, pentru a reduce pierderile hidraulice¹⁾.

În fig. 7 sunt reprezentate, după Prof. Prásil Schweiz. Bauztg Bd. 88 1915, curbele caracteristice²⁾ ale primului model «X» E. W. C-ie, frânat în Ravensburg în anul 1915. Se vede că s'a obținut un randement maximal de 86% pentru un $n_s = 330$ și randemente mai mari ca 80% pentru n_s mai mici ca 450 t/min, rezultate neatinse până atunci.

3. Turbinele Kaplan.

Pornind dela aceleași principii Prof. Kaplan (Brünn) a construit o turbină axială cu palete-elice cu numai 2 sau 4 brațe (fig. 15 & 15 b). Spațiul extrem de mare între roata directoare și elice, apoi numărul redus al paletelor, cari nu mai formează celule, nu mai îngăduie probabil calculul turbinei cu ajutorul ecuațiilor obișnuite. E de remarcat faptul, că cea mai mare parte a căderii H e utilizată prin acțiunea tubului de aspirație și nu direct în roata turbinei.

Primele frânări (Hermaringen 1916) ale turbinelor Kaplan au dat rezultate foarte nemulțumitoare, deoarece randementul varia prea brusc cu sarcina turbinei (randementul maxim. 78%).

Încercările făcute l-au condus pe Prof. Kaplan la ideea de-a perfecționa sistemul de reglaj, realizat (după idei mai vechi DRP No. 3462, No. 56.726, No. 117.465 etc..) prin combinația reglajului Fink — mișcarea paletelor directoare —

¹⁾ Teoria Prof. Lorenz, după care roțile turbinelor ar trebui să aibă teoretic un număr de palete infinit de mare n'a fost confirmată de practică.

²⁾ În diagrama curbelor caracteristice a unei turbine se reprezintă de obicei debitul Q în funcție de numărul învârtiturilor n , respectiv debitul

$$\text{specific } Q = \frac{Q}{\sqrt{H}} \text{ sau } y = \frac{Q}{c} \text{ în funcție de } n_1 = \frac{n}{\sqrt{H}} \text{ sau } \gamma = \frac{n}{c} \text{ unde}$$

$c = \sqrt{2gH}$. Cu ajutorul acestor curbe se poate vedea cum funcționează turbina pentru diferitele variații ale căderii H , Q , n . În afară de curbele y mai sunt reprezentate topografic, pentru diferitele grade de încărcare ale turbinei, curbele de randement constant și cele de n_s constant.

De pildă din figură se vede, că pentru $n_s = 330$ t/min deci pentru un număr de învârtituri de $n = 89$ t/min și sarcina $\beta = 80\%$, turbina atinge randementul maximal de 86%.

cu mișcarea corespunzătoare a paletelor (brațelor elicei) roții turbinei.

Apa iese din paletele directoare cu un unghiu α , care variază cu sarcina turbinei (β). La reglajul Fink nu se ține seamă de această variație a lui α ceea ce face ca apa să intre fără ciocnire, numai pentru o poziție a paletelor directoare. E evident că pierderile datorite ciocnirii apei cu paletele turbinei micșorează randamentul hidraulic. Construind paletele roții turbinei așa încât să poată fi răsucite, vom putea în principiu realiza reglajul ideal, adică apa să nu se mai ciocnească, pentru toate sarcinile turbinei, cu paletele roții la intrare în turbină. Realizarea constructivă a principiului întâmpină încă greutăți, iar soluția dată de Kaplan e încă prea puțin cunoscută.

Experiențele făcute în Velm și Jogsdorf (Z.d.VDJ 1921 Reindl) au dat rezultate mai bune, de ex.: pentru $n_s \approx 700$ s'a ajuns la un randement de 85%.

În August 1921 sindicatul Kaplan din Brünn a aranjat o serie de experiențe cu o turbină de 700 mm. diametru, frânată sub conducerea Prof. Meixner. (Vezi Z.d.VDJ. 1923 No. 18). Frânarea s'a executat în 9 serii cu 9 poziții diferite ale paletelor-elice ($\varphi = 0^\circ - 28^\circ 40'$), obținându-se pentru fiecare unghiu φ în parte randementul și puterea în funcție de numărul învârtiturilor. Împreunând punctele de randement maximal al acestor 9 serii s'a căpătat schema reglajului, pentru care turbina lucrează cu randementul maximal, pentru toate gradele de sarcină ale funcționării.

Caracteristica ce a rezultat din combinarea acestor experiențe e reprezentată în fig. 8 în mod obișnuit, adică debitul în funcție de numărul învârtiturilor, trasându-se curbele randementului și n_s constant. Pe axa abscizelor sus se trece coeficientul H'/H , unde H' reprezintă căderea momentană și H căderea normală (mijlocie sau calculată). Din fig. 8 reiese că pentru $n_s < 710$ rendementul este încă mai mare ca 80%¹⁾.

¹⁾ Din publicația: «Tekniska Meddelanden Fran. Kungl. Vattenfallsstyrelsen», Stockholm 6 Aug. 1923, am aflat că în anul 1923 s'a început instalarea uzinelor: Lilla Edet, situate între lacul Vänern și Göteborg; instalându-se deocamdată 2 turbine sistem Kaplan furnizate de firma I. Storek Brünn și 2 turbine Lavaczek de Fr. Neumeyer AG München, pentru

4. Turbine americane.

Firma Allis Chalmers Co. execută din anul 1913 turbine-elice, construite probabil după Kaplan, însă fără a utiliza principiul reglajului prin răsucirea brațelor elice. Fig. 5 reprezintă o turbină cu 4 brațe (vezi publ. Dr. Oesterlen în Z.d.VDJ. 1921 pag. 409. etc.).

In Holyoke s'au experimentat turbinele axiale ale Prof. Zowski (1913), ajungându-se cu un model de $n_s = 469$ la un randement maximal de 90,7%. (In America randementele se măsoară, după cât se pare, după altă metodă ca 'n Europa, deaceia randementele reale sunt totdeauna mai mici).

Firma Moody Co. construiește turbine cu roți diagonale, sistem Lavaczek, cu mai multe palete și ce-i caracteristic, apa intrând în tubul de aspirație «Hydraucone-Regainer» cu o componentă de rotație relativ mare. (Vezi fig. 4).

5. Turbinele elicoidale Th. Bell C-ie Luzern.

(Vezi Schweiz. Bauzeitg: 1924 No. 1—5 de Prof. Prásil).

În anii 1921/22 Firma Bell C-ie a construit câteva modele de turbine de mare viteză. Roțile au numai 2 palete sau aripi elicoidale precum se poate vedea în fig. 10. Cu ultimul model de 505 mm. diametru (fig. 13) s'au obținut următoarele rezultate, cu mult superioare atinse până acum:

$n_s =$	680	1158	1350	t/min
$\eta =$	86,6	80,0	67,5	%

Primele încercări s'au făcut cu o roată mică de 167 mm diametru. După multe modificări constructive, s'a ajuns cu acest model la un randement maximal de 88% și la un

a face o comparație cu ambele turbine extrem rapide. Puterea maximală a unui agregat: 12.000 CP, căderea variind între 5,5 și 7,0 metri. În fig. 15 b) e reprezentată turbina Kaplan (după publ. de mai sus) cu dimensiuni enorme (de exemplu diametrul roții-elice este 5,80 metri). Din diagramele caracteristice rezultă că pentru puterea de 7500, deci pentru sarcina 62,5%, s'a ajuns la un randement maximal de 88% și la un număr de ture specific de 1200. Sub aceleași condiții turbinele Lavaczek au ajuns randementul maximal 86, 5% pentru puterea de 8500 CP, sarcina 71%.

număr de învârtituri specifice de 1300 t/min, roata directoare fiind prevăzută cu 8 palete, iar tubul de aspirație conic, executat din sticla, de 1300 mm lungime.

După încercările făcute cu primul model s'a construit o nouă turbină de acelaș tip cu diametrul roții (intrarea în tubul de aspirație) de 505 mm cu 12 palete directoare și un tub de aspirație vertical și conic, în partea superioară de 3,6. D = 1700 mm lungime, continuându-se printr'un tub de aspirație încovoiat. (Vezi fig. 13 & 11 a); tubul de aspirație total având înălțimea de 3368 mm și lungimea orizontală de 2500 mm.

Rezultatele obținute la frânarea acestei turbine de 505 mm diametru sunt reprezentate în diagrama curbilor caracteristice (fig. 13). Coordonatele acestei reprezentări grafice sunt: $x_1 = \frac{n}{\sqrt{2gH} \cdot D} = \frac{x}{D}$; $y_1 = \frac{Q}{\sqrt{2gH} \cdot D^2} = \frac{y}{D^2}$ unde D este diametrul intrării în tubul de aspirație.

Deoarece la modelul acesta căderea a fost de 1 metru avem relația simplificată: $x_1 = \frac{n}{2,24}$; $y_1 = \frac{Q}{1,13}$ și deci e ușor de înțeles pentrue valorile x_1 ne reprezintă direct numărul de învârtituri și y_1 debitul instalației.

Obținând pentru diferite poziții ale paletelor directoare curbele: n_s , η , Q_1 , N_1 în funcție de η_1 s'a putut construi diagrama curbilor caracteristice (fig. 13), în care curbele $b = \text{constant}$ reprezintă deschiderea paletelor directoare, ce sunt direct proporționale gradului de încărcare adică sarcinei turbinei (β). De exemplu în fig 12, sunt date rezultate pentru deschiderea $b = 135,7$ mm și căderea efectivă de 3,09 — 3,51 metri.

Cu ajutorul curbilor $n_s = \text{constant}$ putem găsi randamentul și deschiderea necesară, pentruea turbina să funcționeze, pentru o cădere dată cu un anumit număr de învârtituri. De ex: spre a avea pentru 1 m cădere un $n = 425$; $x_1 = 190$; și $n_1 = 800$ t/min trebuie să deschidem paletele directoare cu $b = 101$ mm, obținând un randement de 86%.

Pentru determinarea coeficientului de siguranță la solicitare al roții elicoidale tip Bell s'au făcut cercetări la

Eidgenössische Material Prüfanstalt Zürich. Roata (fontă) așezată într-o ladă de lemn acoperită cu saci de nisip, a fost pusă în mișcare de un electro motor, numărul de învârtituri variindu-se dela 3400 la 4570, 5300 și apoi la 5500 t/min, când (după 5 minute de funcționare) roata a explodat din cauza forțelor centrifugale prea mari.

Numărul de învârtituri al turbinei, pentru căderea normală de 1 metru este de $n_1=851,4$ t/min. Dacă turbina ar lucra cu o cădere de 10 m (ceiace reprezintă o limită pentru tipurile extrem rapide) numărul turelor ar crește

până la: $n = n_1 \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{1}} = 2600$ t/min, deci cu mult sub limita tururilor critice 5500 t/min.

În urma acestor rezultate favorabile firma Bell C-ie a oferit centralei vechi din Matte (Bern) înlocuirea turbinelor Jonval neeconomice cu turbine-elicoidale moderne.

Nesțiindu-se încă pe atunci dacă rezultatele obținute cu o turbină-model de 505 mm sunt valabile pentru o turbină cu dimensiuni mărite la 1600 mm diametru (1:3,17) firma a garantat pentru următoarele randamente:

H	$=$	2,5	$\div$	3,45	metri
n	$=$	200	$\div$	250	t/min.
N_e	$=$	290	$\div$	323	C. P.
η	$=$	80	$\div$	78	%

Fig. 9 reprezintă turbina elicoidală ce s'a construit apoi în centrala Matte. După înlăturarea unor greutăți constructive în executarea tubului de aspirație, care a căpătat forma din fig. 11, s'a obținut la frânarea turbinei sub conducerea Prof. Prásil, confirmarea principiului că: *Rezultatele obținute cu un model redus sunt valabile și pentru turbine cu dimensiuni mari, proporțional mărite, când valorile lui n_s sunt apropiate.*

C) Teoria și calculul turbinelor hidraulice extrem-rapide.

1. *Teoria turbinelor* poate fi aplicată la calculul turbinelor: «X» E W C, Lavaczek, Moody, turb-elicoidale Bell C-ie la cari paletele sau aripile formează încă celule.

Cele 3 ecuații fundamentale ale turbinelor sunt:

$$\text{I. } \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = h - h_r + \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} - \frac{p_2 - p_1}{\gamma} \quad \text{Bernoulli.}$$

$$\text{II. } M_h = \frac{\gamma Q}{g} (c_{u_1} r_1 - c_{u_2} r_2) \quad \text{Moment. hidr. Euler.}$$

$$\text{III. } Q = f \cdot w = \text{constant} \quad \text{Ecuația continuității.}$$

Luându-se ca tip turbina elicoidală Bell fig. 10, dimensiunile principale se obțin după cum urmează.

Introducând în ecuația III, viteza meridională $c_m = k_m c$, unde $c = \sqrt{2gH}$ este viteza de ieșire teoretică, obținem pentru diametru:

$$D = 1,127 \cdot \sqrt{\frac{Q}{c_m} + 0,1018 \left(\frac{N_e}{n} \right)^{2/3}}$$

din ecuația $\left(D^2 \frac{\pi}{4} - D_b^2 \frac{\pi}{4} \right) c_m = Q$ unde ($D_b = 0,27 D \approx 3 d$)

este diametrul butucului roții, iar $d = 0,12 \sqrt[3]{\frac{N_e}{n}}$ diametrul arborelui.

Pentru determinarea aripilor se împarte suprafața liberă a roții ($D^2 - D_b^2$) $\frac{\pi}{4}$ în suprafețe inelare egale I, II, III, etc. (în fig. 16), obținând astfel așa numitele turbine parțiale.

Pentru fiecare turbină parțială I, II, III,.. se pot determina (mai ușor în formă tabelară): vitezele circulare $u_1 = \pi D \frac{n}{60}$, u_{II} etc., apoi componenta meridională a vitezei absolute $c_m = k_m c$ alegând o anumită valoare pentru constanta k_m , bazându-ne pe experiențele făcute cu asemenea turbine. Pentru acest k_m putem alege o valoare (0,5 ÷ 0,6) constantă pentru toate turbinele parțiale, sau variind după

o lege parabolică crescând spre butucul roții, în așa fel ca viteza medie să aibă valoarea: $c_m = (0,5 \div 0,6) \sqrt{2gH}$.

Componenta tangențială a vitezei absolute (vezi diagramele vitezelor Prásil și Hermann din fig. 17) C_u se determină după ecuația momentului hidraulic a lui Euler II:

$$M_h = \frac{\gamma Q}{g} (c_{u1} r_1 - c_{u2} r_2) \text{ unde } C_{u1} \text{ este componenta tangențială la intrare, } C_{u2} \text{ la ieșire din roata turbinei (} C_{u2} \text{ se alege zero deoarece momentul } M_h \text{ e atunci maximal). Pe de altă}$$

parte: $M_h = 716,2 \frac{N_h}{n} = 716,2 \frac{N_e}{n} \cdot \frac{\eta_h}{\eta_e}$ unde ($\eta_e = 0,8 \div 0,85$) este randamentul efectiv, iar ($\eta_h = 0,84 \div 0,89$) randem. hidraulic al turbinei și ($N_e = \frac{\gamma Q H}{75} \eta_e$).

În spațiul dintre paletele directoare și roata axială apa neproducând nici un lucru la schimbarea direcției radiale în axială, vom avea pentru scurgere condiția

$$M_h = \text{const}; \text{ sau: } C_u D = 1875 (\eta_e + 0,04) \cdot \frac{H}{n} = \text{constant pentru întreaga suprafață circulară de intrare în roata turbinei.}$$

Din această condiție se pot determina vitezele C_u ce corespund diametrelor $D_1, D_{II}, \dots$ etc. Acum cunoaștem pentru fiecare diametru parțial I, II, etc. vitezele u ; c_u ; c_m și putem construi diagrama vitezelor.

În fig. 17 se pot vedea cele 5 diagrame pentru 5 diametri I, II, III, ale turbinei calculate în exemplul ce urmează.

Viteza absolută c_1 formează cu viteza relativă w_1 și viteza circulară u_1 triunghiul de intrare (Coriolis), unde unghiul α , ne dă direcția cu care apa intră în roata turbinei, iar unghiul β_1 direcția tangentei paletei la intrare. Triunghiurile de ieșire se pot deasemenea construi împreunând vitezele u_2 cu $c_2 \approx c_m$ (deja determinate pentru fiecare diametru și admitând că c_2 este perpendicular pe u_2) obținând astfel vitezele relative w_2 , precum și unghiurile β_2 ale tangentei paletei la ieșire.

Pentru determinarea intersecției paletelor (aripilor) cu cilindrul concentric de diametre $D_1, D_{II}, \dots$ etc. desfășurăm cilindrul (fig. 17) și trasăm dintr'un punct oarecare tangentele la intrare cu unghiurile β_1 . Împărțind înălțimea roții h în

părți egale, obținem cu ajutorul hodografului și a metodei tangentelor curbura aripilor.

Alegând punctul de intersecție a tangentelor dela intrare și ieșire la $h/2$ putem evita construcția hodografului trasând profilul paletelor după o curbă oarecare tangentă la intrare și la ieșire. Înălțimea h a roții nu se poate determina teoretic, ci se alege în așa fel ca cele două aripi să se acopere în proiecție orizontală (fig. 16) $h=(0,4-0,45)D$

Căderea indicată $H_i = H - \Sigma H_r + H_a = H (1 - \xi + \epsilon)$ unde $H_a = \epsilon H$ este căderea recâștigată prin tubul de aspirație, iar $\Sigma H_r = \xi H$ pierderile în cădere ce corespund pierderilor hidraulice în conducte și turbină.

Randamentul hidraulic ($\eta_h = 1 - \xi + \epsilon - k_2^2 = \eta_e + 0,04$) e cunoscut, deasemenea $k_2 = k_m$ și $\xi = 0,08 - 0,11$ așa că din ecuația lui η_h se poate calcula ϵ respectiv $H_a = \epsilon H$ și $H_i = H (1 - \xi + \epsilon)$.

Căderea indicată $H_i = H_c + H_0$ e utilizată în turbine ca :

$$1) \text{ Energie cinetică : } H_c = \frac{c_1^2}{2g}$$

$$2) \text{ Energie potențială : } H_0 = \frac{p_1 - p_2}{\gamma}$$

Prima se determină ușor din vitezele c_1 a diagramelor Prásil-Hermann, a doua din: $H_0 = H_i - H_c = H(1 - \xi - \epsilon) - \frac{c_1^2}{2g}$.

Raportul : $\left(q = \frac{H_0}{H_i} \right)$ se numește gradul de reacțiune a unei turbine și ne indică a câte-a parte din căderea H_i se utilizează după principiul reacțiunii ca diferență de presiune¹⁾.

Din căderea de aspirație $H_a = \frac{c_2^2 - c_a^2}{2g}$ se poate calcula viteza de ieșire a apei din tubul de aspirație, luând viteza

¹⁾ La turbinele de acțiune (Pelton) $q=0$, la cele de reacțiune ideală $q=1$ (cari însă nu există în realitate). Turbinele Francis acționează numai în parte după principiul reacțiunii : Francis normale $q=0,5 \div 0,6$, turbine rapide $q=0,7$, turbinele «X» $q=0,9$ iar cele Kaplan și Bell C-ie : cu un grad de reacțiune variind între $0,1 \div 0,8$.

de intrare ($c_2=c_m$). Spre control trebuie să fie împlinită ecuația :

$$k_u = \frac{u_1}{c} = \frac{\eta_h}{2\sqrt{1-\varphi} \cdot \sqrt{1-\xi + \varepsilon \cos \alpha}}$$

Numărul (i) și forma paletelor directoare se determină ținând seamă de rezultatele practicei :

$$i = \frac{\pi D_o}{0,16 \sqrt{D_o}} \approx 19,6 \sqrt{D_o}$$

(se corectează spre a obține pentru (i) un număr întreg).

Dacă notăm cu: $D_o \approx 1,2 D$) diametrul de ieșire al apei din paletel directoare, atunci diametrul de intrare va fi: ($D_i \approx 1,9 \cdot D$) și înălțimea paletelor ($B \approx 9,6 \cdot D$), vezi fig. 13.

Vitezele meridionale la ieșire vor fi :

$$c_{mo} = \frac{Q}{\pi D_o B \delta} \approx \frac{0,49 Q}{D^2}$$

unde ($\delta \approx 0,9$) este coeficientul de corectură pentru grosimea paletelor.

Determinarea momentelor și forțelor, necesare pentru închiderea sau deschiderea paletelor directoare, se face după metoda obișnuită ca la turbinele Francis: În fig. 9) sunt trasate liniile de scurgere și traectoriile ortogonale pentru poziția deschisă a paletelor. Măsurând lungimele pe traectorii cu (s) putem determina vitezele medii $\left[c_m = \frac{Q}{i s B} \right]$

în canalul format de două palete. Ecuația lui Bernoulli simplificată, dată mai jos, ne permite să determinăm presiunile (p) pentru toate traectoriile. (Calculul e destul de exact dacă considerăm vitezele și presiunile constante dealungul unei traectorii).

$$p = p_a + \gamma H_p - \gamma \frac{c_m^2}{2g} = 10.000 + 1000 (H - H_a) - 51 c_m^2 \quad \text{în kg/m}^2$$

Înălțimea tubului de aspirație (H_a) depinde numai de dispozițiunea constructivă a centralei și a turbinei (deobiceiu $H_a = 2 \div 3$ metri pentru uzinele cu presiune joasă, $H_a = 5 \div 7$ m pentru uzini cu presiune înaltă).

Inmulțind suprafețele paletelor, cuprinse între două traectorii, căpătăm forțele: $P = p \Delta l \cdot B$ a căror rezultantă (R) ne dă un moment de închidere sau deschidere: ($M = a \cdot R$) în raport cu bulonul paletelor. (R se poate determina grafic cu poligonul forțelor și poligonul funicular, sau în mod analitic cu ajutorul sumei momentelor în raport cu bulonul paletelor). Studiul acesta se repetă pentru mai multe poziții ale paletelor directoare. Momentele presiunii apei cresc în raport direct cu închiderea și ajung la un maximum în poziția închisă $M' = a' R' = a' \gamma H l B$ unde (l) e distanța punctului de închidere (J) fig. 9 măsurată dela vârful paletelor.

Dimensionarea buloanelor, pârghiilor, brațelor de reglaj etc. se face pentru cazul momentului maximal și pentru forța (R') în poziția închisă a paletelor.

Spirala și celelalte detalii ale turbinelor «X», Kaplan și Bell C-1e se calculează ca la turbinele Francis normale.

Exemplul unei turbine elicoidale.

Data fiind căderea $H = 4,52$ m, debitul unei turbine $Q = 10$ m³/sec și alegând un număr de învârtituri $n = 300$ t/min., putem calcula toate mărimile și dimensiunile turbinei după formulele date în teorie, cum urmează:

$N_e = 480$	CP	$k_m = 0,505$	$M_h = 1264$ mkg
$n = 1000$	t/m	$D = 1,68$ m	$c_u D = 2,37$ m ² /s
$\eta_e = 79,5$	%	$D_b = 0,34$ m	$\xi = 0,08$
$c = 0,4$	m/s	$d = 0,12$ m	$k_a = 0,245$
$c_m = 4,65$	m/s	$\eta_h = 86,0$ %	$D_a = 2,35$ m

Pentru cei 5 cilindrii desfășurați (fig. 16, 17) ai scurgerii axiale s'au obținut:

Cilindru	I	II	III	IV	V
D	0,34	0,89	1,21	1,47	1,68
$c_m = c_2$	4,20	4,50	4,80	5,00	5,20
$k_m = k_2$	0,447	0,478	0,510	0,532	0,554
c_u	7,00	2,67	1,96	1,61	1,41
u	5,35	14,00	19,00	23,10	26,40
c_1	8,30	5,20	5,20	5,30	5,40
w_1	4,50	12,30	17,80	22,00	25,60
w_2	7,00	14,80	19,70	23,70	27,00
α	31°	59°20'	67°50'	72°50'	74°50'
ϵ	0,139	0,168	0,200	0,224	0,246
H_a	0,63	0,76	0,905	1,01	1,11
H_i	4,788	4,918	5,063	5,168	5,268
H_r	3,510	1,378	1,378	1,438	1,488
H_q	1,278	3,540	3,685	3,730	3,780
q	0,267	0,720	0,729	0,723	0,718

Roata directoare:

$$D_o = 2,04 \text{ m} \quad i = 20 \quad c_{mo} = 2,00 \text{ m/sec}$$

$$B = 0,80 \text{ m} \quad c_{uo} = 1,24 \quad \alpha_o = 58^\circ \quad \left[\operatorname{tg} \alpha_o = \frac{c_{mo}}{c_{uo}} \right]$$

Determinarea momentului presiunii apei în funcție de sarcina turbinei (β).

β	4/4	3/4	2/4	1/4	0/4
R kg	320	332	345	357	368
α_o°	58	46	35	24	13
M mkg	14,1	14,5	15,1	15,9	17,3

Momentul mijlociu al rezultantei R, pentru o paletă între sarcina ($\beta = 0$ și 1) este $M_m = 15,40 \text{ mkg}$

Lucrul de reglaj pentru toate paletel (i = 20) :

$$L = i \cdot M_m \cdot \frac{\pi}{180} = 242 \text{ mkg. Calculând cu } 20\% \text{ pierderi de}$$

frecare: $L_r = 48$ mkg, obținem pentru lucrul total: 290 mkg. Luând ca timp de închidere $\tau = 1,5$ sec, puterea servomotorului va fi:

$$L = 194 \text{ mkg/sec, respectiv } N = 2,54 \text{ CP.}$$

2. *Teoria elicelor.* Dr. Bauersfeld, (Z.d.V.D.J. 1922 Bd. 66, No. 19 & 21) după îndemnul Prof. Reichel, Berlin, și pornind dela rezultatele frumoase ale aerodinamiceii, mai ales dela lucrările lui Kutta 1912, Mises și Prandl, Göttingen a studiat aplicarea teoriei elicelor la calculul turbinelor Kaplan.

Dacă așezăm o suprafață curbată (aripă, elice) într'o apă omogenă cu linii de scurgere paralele (fig. 14), care are la muchea aripei (intrare) o viteză constantă w_1 , atunci liniile pe scurgere vor fi deformatе de aripa cocavă așa, încât vectorul vitezei la ieșire w_2 , va avea o altă mărime și direcție decât w_1 .

Mărimea impulsului $\left[P = \xi \gamma \frac{Q}{g} w_m \right]$ datorit schimbării de direcție a vitezei dealungul aripei, atârnă de viteza medie w_m între w_1 și w_2 și de coeficientul de pierdere ξ , care variază între (0,2 ÷ 0,95) după felul, mărimea și numărul aripilor.

$$P = \xi \frac{\gamma F}{g} w_m^2$$

Pentru scurgerea relativă și absolută, ecuația lui Bernoulli se scrie sub forma:

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{w_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{w_2^2}{2g} + h_r$$

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{c_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{c_2^2}{2g} + h_r + H_e$$

unde h_r este pierderea în înălțime, ce corespunde frecărilor și rezistențelor apei, iar $H_e = \eta_e H$ căderea efectiv utilizată.

Puterea efectivă în mkg/sec va fi: $L_e = \gamma \cdot Q \cdot H_e$. După ecuația lui Euler, puterea hidraulică în mkg/sec:

$$L_h = \frac{\gamma Q}{g} (c_{u_1} u_1 - c_{u_2} u_2) = \gamma Q \eta'_h H$$

în care η'_h este randamentul hidraulic al roții turbinei. Din ecuația Euler rezultă:

$$u (c_{u_1} - c_{u_2}) = g \eta'_h H$$

Datorit rezistenței de fecare, vom avea o forță în direcția mișcării

$$P_r = \xi_r \frac{\gamma}{g} F w_m^2$$

Atât coeficientul ξ cât și ξ_r se aleg după rezultatele practicei.

Deoarece la începutul calcului nu cunoaștem forma și mărimea aripilor sau a brațelor elicei, deci suprafața (F), vom calcula mai ușor introducând forțele specifice, raportate la 1 m² din suprafața aripilor. (Indicele *)

$$L_e^* = \gamma \frac{QH}{F} = \gamma c_m H_e$$

$$P^* = \xi \frac{\gamma}{g} w_m^2 \quad ; \quad P_r^* = \xi_r \frac{\gamma}{g} w_m^2$$

Dacă φ este unghiul format de rezultanta R și forța P vom avea: $\left[\operatorname{tg} \varphi = \frac{P_r^*}{P^*} = \frac{\xi_r}{\xi} \right]$

$$L_e^* = (P^* \sin \beta_m - P_r^* \cos \beta_m) u = R^* u \sin (\beta_m - \varphi) = \frac{\gamma}{g} c_m u (c_{u_1} - c_{u_2})$$

unde: $\operatorname{tg} \beta_m = \frac{c_m}{u - \left[\frac{c_{u_1} - c_{u_2}}{2} \right]}$. Rezultanta R^* se descompune

într-o componentă axială și una circulară:

$$R_a^* = R^* \cos (\beta_m - \varphi)$$

$$R_u^* = R^* \sin (\beta_m - \varphi) = \frac{\gamma}{g} c_m (c_{u_1} - c_{u_2})$$

Pentru determinarea suprafeței (F) necesare avem

relațiile: $N_e = \frac{F}{75} \cdot L_e$ respectiv $N_r^* = \frac{F}{75} \cdot L_r^*$ unde

$$L_r^* = P_r^* w_m = p_2 c_m.$$

Numărul de învârtituri specific va fi:

$$n_s = \frac{n}{H} \sqrt{\frac{N_e}{\sqrt{H}}} = \frac{343}{D} \sqrt{D^2 - D_b^2} \sqrt[4]{\frac{u \cdot c_m^2 \cdot \eta_e^5}{(c_{u1} - c_{u2})^3}}$$

Exemplul unei turbine elice (Kaplan)

H = 4,52 m	Q = 10 m ³ /s	n = 300 t/min.
N _e = 480 CP	η _e = 79 ¹ / ₂ %	n _s = 1000 »
p = 10 păr.	f = 50 per/s	D = 1,35 m.
u = 25,6 m/s	ξ = 0,45	P = 2440 kg.
c _m = 7,5 »	ξ _r = 0,023	P _r = 122 »
c _{u2} = 0,0 »	α = 78°	P _a = 2360 »
c _{u1} = 1,77 »	β ₁ = 18°	P _u = 590 »
w _m = 25,5 »	β ₂ = 16°	R = 2450 »
c ₁ = 7,7 »	β _m = 17°	P _r [*] = 260 »
N _h = 560 CP	η _h = 86,0 %	R _a [*] = 5030 »
N _e = 480 »	l = 0,37 m	R _u [*] = 1250 »
F = 0,234 m	h = 0,13 »	P [*] = 5190 »
F _t = 0,468 »	t = 2,10 »	R [*] = 5200 kg
H _Q = 2,40 »	H _i = 4,28 »	Q = 0,56 »

Cutia de unsoare brevet Alexandrescu pentru vagoane și tendere

VIRGIL TH. ALEXANDRESCU

Inginer

Inspector Principal la Reviziile de
Vagoane C. F. R.

Ungerea la acest tip de cutii se face în mod automat și în circuit închis. Spre deosebire de alte tipuri ce funcționează în mod automat, adică fără pernițe de bumbac, cutia *Alexandrescu* se deosebesc prin aceea că nu conține nici cușitul răzător mobil ca la cutia tip *Cosmovici*, nici nu descompune uleiul în izbituri de palete ca la alte tipuri străine.

Căderea uleiului în baza greutatei la viteza mică a vehiculului precum și aruncarea lui pe cuzinet în baza forței centrifuge la viteze mari se alternează în mod automat, aducând uleiul prin intermediul unui disc de tablă profilată (1) din bazinul cu ulei decantat (2) în canalul (3) de unde pe planuri înclinate se scurge în cascadă la orificiul (4) în mijlocul cuzinetului, iar de aci prin canalele în cruce (5) se răspândește pe toată suprafața fusului de osie precum și la extremitățile fusului, unde e necesară o ungere abundentă mai cu seamă la înscrierea în curbă a vehiculului.

Țin să se observe că spre deosebire de modul utilizat de a face acele canale în cruce întrerupte înainte de a ajunge la suprafețele frontale ale cuzinetului, subsemnatul a lăsat acele canale deschise complet până la extremitățile cuzinetului, pentru a avea o primenire radicală a uleiului pe toată întinderea fusului și a curăța orice urmă de strujituri de compoziție provenite din uzura cuzinetului și cari altfel ar înfunda acele canale cu timpul.

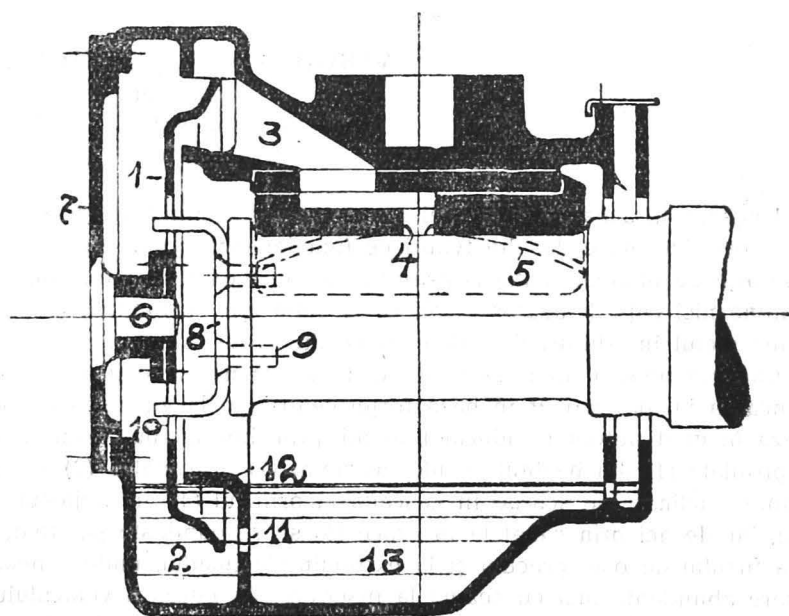
La acest tip de cutii se poate permite acest lucru, fiind dat că debitul de ulei adus din disc e mult mai mare decât e necesar.

Un mare avantaju al acestor cutii este că discul (1) în loc să fie masiv, forjat și prelucrat, e din tablă ușor de executat, în cantități mari, nituit pe o buccă de bronz, care mărește suprafața de rotație pe ax și nefiind montat pe capul osiei, ci la o distanță mai mare sau mai mică de ea, se poate întrebuiința ca tip de unificare în măsura cea mai largă. Buccău de bronz a discului rotește pe o axă (6) care face corp comun cu capacul (7) al cutiei și își primește antrenarea în rotație dela piesa inter-

mediară (8) formată dintr'o bucată de fier lat îndoită în formă de U, fixată cu două șurupuri cu cap înecat (9) în capul osiei și ale cărei extremități intră în 2 deschizături (10) ale discului, de dimensiuni suficient de mari și practicate în poziții diametral opuse.

Discul (1) rotind fără frecare de nici un perete al cutiei, ori cât de greșit ar fi montată sau executată cutia, și în permanență în aceeași poziție, având numai posibilitate de o mică deplasare axială și afară de aceasta rotind la o mare distanță de capul osiei și independent de ea face ca aceeași cutie și același disc, să se poată întrebuința la fusuri de osii de diferite dimensiuni.

Subsemnatul a înaintat *Direcțiunei C. F. R.* un proiect de cutie typ unificat, care se poate întrebuința, fără nici o dificultate, la fusurile de



CUTIA ALEXANDRESCU

100/200, 110/200, 120/220 și 130/210, adică până la cele mai mari dimensiuni ce posedăm.

Discul și osia fiind complet independente unul de altul, osia se poate mișca în voe, fie axial fie transversal în orice direcție, fără a influența mișcările discului, chiar când compoziția cuzinetului este uzată în mare parte. Aceasta nu se poate spune despre cutia typ *Cosmovici*, care nu se poate adapta la unificare.

Decantarea uleiului se face prin orificiile (11) practicate în peretele (12) care separă bazinul (13) cu ulei impur de bazinul (2) cu ulei decantat și în care rotește discul (1).

Cutia *Alexandrescu*, fiind ermetic închisă nu se pot introduce corpuri streine în interior, fie intenționat fie neintenționat și ea funcționează

neîntrerupt până la descompunerea totală a uleiului, ceea ce nu se întâmplă decât după mai mulți ani de funcționare, iar uzura cuzinetului e imperceptibilă din cauza ungerei abundente.

Forma cutiei este extrem de simplă, ne mai având pereți de decantare în bazinul de ulei, ca la cutia *Cosmovici*, și greutatea unei cutii, la turnarea din oțel a celui mai mare tip poate fi maximum de 30 kgr. împreună cu capacul, lucru încă neobținut la alte tipuri.

Verificarea funcționării se poate face ușor, înainte de a pune cutia pe fus, montând toate piesele la locul lor, lucru ce nu e posibil la cutia *Cosmovici*, unde cel mai mic defect de montaj se resimte prin aprinderea fusului de osie.

Pentru a face să se înțeleagă că nu există nici o asemănare între cutia *Alexandrescu* și cutia *Cosmovici* e destul să menționez că la cea dintâi lipsește dispozitivul de ghidare a uleiului pe cuzinet care dacă ar lipsi la cea de a doua ea n'ar mai funcționa, cum se și întâmplă foarte des în realitate, atunci când acel dispozitiv e sustras, lipsește din neglijență sau se înțepenește și este împiedecat în mișcări libere la tamponări brusce.

Avantajul cutiei *Alexandrescu* față de alte tipuri de cutii cum este cutia 24 Ceho-Slovacă, considerată ca cea mai bună, este evident, căci acest tip ca toate cele cu pernă de ungere, oricât de simplu ar fi și s'ar preta la unificare, are marele inconvenient că unge fusul pe partea interioară iar nu pe partea superioară unde este frecarea și presiunea mare de câteva tone; stratul de ulei dintre suprafețele metalice, perfect ajustate și sub presiune, este infinit de mic și prin urmare uzura compoziției foarte mare. Pe lângă aceasta, aceste tipuri de cutii necesită ungere la perioade foarte dese, mult personal ungător și nefiind ermetic închise se pot introduce cu ușurință corpuri streine în ulei, fie voluntar fie involuntar. Un alt defect mare pe care-l are acest tip ca și cutia *Cosmovici* este că jocul între anumite piese importante ale cutiei depinde de grosimea garniturii dela capac și care în practică de multe ori variază.

Nu trebuie să se uite că n'am ajuns încă la timpuri normale și cine cunoaște serviciul C. F. R. știe în ce mod funcționează Serviciul Reviziilor de Vagoane din cauza lipsei de ulei de uns și alte materiale precum și a personalului capabil și conștiincios în serviciu.

Nu mai vorbim ce avantaj ar fi dacă s'ar putea înlătura cât mai neîntârziat cele circa 43 de tipuri de cutii ce avem astăzi în funcțiune, prin adăugarea la vechile noastre tipuri a tipurilor rămase cu vagoanele streine capturate, secfstrate sau repartizate nouă și prea puțin personal este care să cunoască modul lor de întreținere și de funcționare.

Nevoia unificării se impune dar imperios fiind dat marele număr de fusuri aprinse, și cari scot din circulație multe vagoane, reparația lor fiind mai mult sau mai puțin dificilă.

Rezumând avantajele cutiei *Alexandrescu*, acestea sunt:

- 1) Greutatea mică și simplitatea adusă la extrem.
- 2) Funcționarea automată, în circuit închis până la descompunerea uleiului.
- 3) Forma ermetic închisă.

4) Posibilitatea de a verifica poziția pieselor în funcționare înainte de a introduce cutia pe fusul de osie și

5) Adaptarea perfectă ca tip de unificare, înlocuind treptat tipurile existente.

Experiența a confirmat cele de mai sus, de oarece dela prima aplicare a celui dintâiu tip, care s'a executat și care în urmă s'a simplificat și mai mult, la 2 vagoane de marfă cu conducte de abur și de aer, (Gr. 61066 și 61034), cari circulă la garnituri de tren de persoane. acestea s'au comportat perfect, parcurgând zeci de mii de klm. fără a se resimți încălzirea cât de imperceptibilă a fusului de osie și a cuzinetului și circulând neîntrerupt din ziua de 15 Decembrie 1923, când s'a făcut primul parcurs la Curtea de Argeș, fără a fi nevoie de încercări îndelungate.

PARTEA II

Grinzi continue în arc, static determinate

MAXIMILIAN MARCUS

Inginer

127. Când numărul deschiderilor este mare, este bine să se calculeze ordonatele vârfurilor poligonului ce reprezintă linia de influență a puterilor normale, pentru a verifica dacă lucrarea grafică e justă.

Pentru acest scop pornim dela deschiderea în care se află secțiunea pentru care construim linia de influență.

În fig. 101 avem ordonata liniei de influență N_x pentru o forță situată peste articulația M dată prin lungimea $M_8 M_7$.

Dacă numim această ordonată η' avem

$$(233) \quad \eta' = (A + B + C + D) \sin \varphi + H_x \cos \varphi$$

Punctul M_7'' se află pe aceeași verticală, iar distanța $M_7' M_7''$ este egală în valoare absolută cu $P \sin \varphi$. Să însemnăm ordonata $M_8 M_7''$ cu η'' adică $\eta'' = M_8 M_7''$ este evident deoarece ca să ajungem dela M_7' la M_7'' este suficient ca să adăugăm la ordonata negativă $\eta' = M_8 M_7'$ distanța negativă $M_7' M_7'' = -P \sin \varphi$, că vom avea:

$$(234) \quad \eta'' = \eta' - P \sin \varphi = (A + B + C + D - P) \sin \varphi + H_x \cos \varphi$$

Vârful poligonului în deschiderea precedentă este L_9 . Ordonată lui este egală cu $L_9 L_8$. Cu notațiunile din fig. 101 avem:

$$(235) \quad L_9 L_8 = - \frac{e_{m-1}}{l_m - e_m} \cdot M_8 M_7'' = - \frac{e_{m-1}}{l_m - e_m} \eta''$$

(Semnul — ne indică că ordonatele vârfurilor alternează în semn dela o deschidere la alta)

$$\text{De asemenea} \quad K_7 K_8 = - \frac{e_{m-2}}{l_{m-1} - e_{m-1}} \cdot L_9 L_8 \quad (236)$$

și

$$(237) \quad N_9 N_8 = - \frac{l_{m+1} - e_{m+1}}{e_m} \cdot M_8 M_7' = - \frac{l_{m+1} - e_{m+1}}{e_m} \cdot \eta'.$$

d) *Linii de influență ale momentelor de flexiune.*

128. Să considerăm o secțiune oarecare X în deschiderea de ordin m.

Fie coordonatele centrului de greutate al secțiunii x, y, raportate la un sistem de coordonate rectangulare, cu origina în reazămul final din stânga și cu axa absciselor orizontală. Să numim a distanța variabilă a forței $P=1$ de la verticala reazămului final din stânga, iar deschiderile să le însemnăm cu $l_1, l_2, l_3 \dots l_{m-1}, l_m \dots l_{n-1}, l_n$. Reacțiunile verticale ale reazămelor situate la stânga secțiunii să le numim A, B, C, ... I, K, L iar pe cea orizontală din reazămul A s'o însemnăm cu H_a . Vom distinge 3 cazuri.

a) *Când forța P este situată la stânga secțiunii și în afară de deschiderea în care se află secțiunea, avem momentul :*

$$(238) \quad M_x = A \cdot x + B(x - l_1) + C(x - l_1 - l_2) + \dots + L(x - l_1 - l_2 \dots - l_{m-1}) - H_a \cdot y - P(x - a)$$

În această ecuațiune mărimile A, B, C... L și H_a sunt funcțiuni lineare în raport cu singura variabilă a , atât timp cât forța P se află între 2 articulațiuni intermediare consecutive. De asemenea și $P(x - a)$ e o funcțiune de gr. I în raport cu a . Prin urmare, de oarece și $x, x - l_1, x - l_1 - l_2 \dots$ sunt constante, deducem că și polinomul din partea dreaptă a ecuațiunii (238) este o funcțiune de gr. I în raport cu a atât timp cât forța P se află între 2 articulațiuni intermediare consecutive, deci momentul M_x este o funcțiune lineară în raport cu variabila a . *Linia de influență a momentelor*

este deci reprezentată printr'un poligon care 'și are vârfurile pe verticalele articulațiilor. Mai știm încă că, pentru poziția forței peste un reazăm oarecare, reacțiunile verticale ale reazămelor sunt egale cu zero afară de reacțiunea reazămului peste care se află forța, care este egală în valoare absolută cu forța. Deasemenea reacțiunea orizontală H_a este egală cu zero. Prin urmare pentru cazul când P se află peste un reazăm oarecare situat la stânga secțiunii avem $M_x = 0$ deci *linia de influență a momentelor taie axa ei în punctele reazămelor.*

β) Când forța P e situată la dreapta secțiunii și în afară de deschiderea în care se află secțiunea, avem momentul:

$$(239) \quad M'_x = A \cdot x + B(x-l_1) + C(x-l_1-l_2) + \dots \\ + L(x-l_1-l_2-\dots l_{m-1}) - H_a \cdot y.$$

Mărimile $A, B, C, \dots L, H_a$ fiind funcțiuni lineare în raport cu a , iar coeficienții lor constante urmează că și momentul e o funcțiune lineară în raport cu a , atît timp cît P se află între 2 articulațiuni intermediare consecutive deci *linia de influență a momentelor este un poligon cu vârfurile pe verticalele articulațiilor intermediare.*

De oarece pentru o poziție a forței P peste unul din reazămele situate la dreapta secțiunii, valorile $A, B, C, \dots L$ și H_a devin nule urmează că pentru acest caz și $M'_x = 0$ așa dar *linia de influență taie axa ei în punctele reazămelor.*

γ) Când forța P se află în deschiderea în care se află și secțiunea, determinăm linia de influență ca pentru o grindă simplă în arc cu 3 articulațiuni introducând în calcul pe lângă articulația reală Q_m și cele 2 articulațiuni fictive ale reazămelor ce mărginesc deschiderea adică L_1 și M_2 .

Pentru a fixa ideile să considerăm grinda cu 5 deschideri din fig. 99 și să determinăm linia de influență a momentelor pentru secțiunea X din deschiderea a 3-a. În fig. 102 am luat orizontala $A_5 F_5$ drept axă a liniei de influențe ce căutăm. În fig. 99 am determinat în deschiderea III-a, pe care am considerat-o ca o grindă simplă în arc cu 3 articulațiuni C_1, L și D_2 , liniile încrucișate fixe și va-

riabile C_1L , LD_2 , XX' și XX'' . Pe orizontala prin articulația C_1 am determinat cele 4 intervale: $X'C_1$, C_1X_1 , X_1X'' și $X''L'$. Apoi am fixat poziția verticalelor K care trec prin D_2 și L' . Am tăiat axa A_5F_5 din fig. 102 cu verticalele tuturor reazămelor, verticalele articulațiilor intermediare, verticala secțiunii precum și cu verticalele K determinând punctele de intersecție $A_5, G_5, \dots, C_5, X_5, L_5, D_5, \dots, F_5$. Am măsurat pe verticala K din stânga distanța $X_5X_7 = X'C_1$, pe verticala reazămului stâng $C_5C_6 + C_1X_1$ iar pe verticala K din dreapta $L_5L_7 = X_1X''$ și $L_5L_6 = X''L'$, (fig. 99 și 102). Apoi am unit C_5 cu L_6 , C_6 cu L_7 și X_7 cu D_5 , determinând punctele X_6 pe verticala secțiunii și L_5 pe verticala articulației (fig. 102). Poligonul $C_5X_6L_5M_5$ este linia de influență a momentelor din această deschidere pentru secțiunea considerată X . Prolungind C_5L_6 până la intersecția acestei drepte cu verticala articulației precedente găsim punctul K_6 , apoi unim K_6 cu punctul reazămului B_5 și determinăm G_6 și în fine unim G_6 cu A_5 . Deasemenea dreapta X_7D_5 ne a determinat M_5 pe verticala articulației M . Unim M_5 cu punctul reazămului următor E_5 și tăiam pe verticala articulației următoare punctul N_5 , pe care îl unim cu F_5 pentru a închide poligonul ce ne reprezintă linia de influență a momentelor, care este deci $A_5G_6K_6X_6L_5M_5N_5F_5$ (fig. 102).

Unind C_1 cu X (fig. 99) și tăiând dreapta C_2D_2 găsim punctul S , care se găsește vertical peste S_5 (fig. 101) punct în care linia de influență taie axa sa.

Am fi putut construi linia de influență a momentelor pentru deschiderea a 3-a și după celelalte procedee explicate la grinda simplă. *Totdeauna pornim de la deschiderea în care se află secțiunea continuând cu determinarea liniei de influență în deschiderile vecine până la deschiderile extreme, ținând cont că linia de influență este un poligon care taie axa liniei de influență în punctele reazămelor și are vârfurile pe verticalele articulațiilor intermediare și verticala secțiunii.*

129. Pentru a controla lucrarea grafică este bine a determina în mod analitic poziția vârfurilor poligonului, care reprezintă linia de influență a momentelor de flexiune. Pentru acest scop e destul să cunoaștem ordonatele X_5X_6 și X_5X_7 pe care le determinăm în modul indicat la grinzile

simple. Aceste fiind cunoscute determinăm și pe celelalte ordonate cu ajutorul formulelor următoare, care se referă la notațiunile din fig. 102.

$$(240) \quad K_5' K_6' = - \frac{e_{m-1}}{x_m} \cdot X_5 X_6$$

$$(241) \quad G_5' G_6' = - \frac{e_{m-2}}{l_{m-1} - e_{m-1}} K_5' K_6'$$

$$(242) \quad M_5' M_6' = - \frac{l_{m-1} - e_{m-1}}{l_m - x_m} \cdot X_5 X_6$$

și așa mai departe' adică *deducem ordonata vârfului unui poligon din ordonata vârfului precedent sau următor.*

130. Toate proprietățile, pe care le-am enumerat la grinda simplă în arc cu 3 articulațiuni le găsim și la deschiderea cercetată din sistemul acesta de grinzi în arc. Prin urmare și linia de influență a momentelor relative la sâmburul central al secțiunii se găsește analog ca la grinda simplă în arc cu 3 articulațiuni, așa dar cititorul n'are decât să aplice cele spuse acolo, cu combinațiunile ce se deduc pentru toate deschiderile sistemului. Linia de influență va fi iarăși o linie poligonală care taie axa ei în punctele reazămelor.

C. Cazuri speciale.

131. Să considerăm cazul când toate deschiderile sunt egale, reazămele pe aceeași orizontală, iar articulațiile intermediare situate la mijlocul fiecărei deschideri. În construcțiunea diferitelor linii de influențe vom găsi oare cari simplificări. Pentru a fixa ideile să considerăm fig. 103 o grindă în arc cu 5 deschideri egale, având reazămele pe aceeași orizontală iar articulațiile intermediare situate la mijlocul fiecărei deschideri. În fig. 104 sunt determinate liniile de influență ale reacțiunilor verticale și ale reacțiunii orizontale a reazămului extrem din stânga. Observăm că liniile de influență ale reacțiunilor verticale coincid în parte, că pentru reazămele intermediare aceste linii au câte o dreaptă orizontală între cele 2 articulațiuni intermediare vecine cu reazămul respectiv. De oarece tot sistemul e si-

metric în raport cu verticala dusă prin articulația deschiderii III-a ar fi fost suficient să desenăm liniile de influență numai pentru o jumătate sistem.

În fig. 105 și 106 sunt determinate momentele de flexiune pentru secțiunea Z din deschiderea III-a și secțiunea X din deschiderea II-a.

Pentru secțiunea Z am determinat linia de influență a momentelor de flexiune prin 2 procedee. După ce am construit poligoanele reacțiunilor am dus o verticală prin Z și am tăiat cele 2 poligoane în Z_1 și Z_2 (fig. 103). Am măsurat apoi distanța $C_5 C'_5 = ZZ_1$ și $D_5 D'_5 = ZZ_2$ pe verticalele reazămelor deschiderii (fig. 105) și unind C_5 cu D_5 și C'_5 cu D'_5 obținem punctele Z_5 pe verticala secțiunii și K_5 pe verticala articulației, deci linia de influență a momentelor în interiorul deschiderii în care se află secțiunea este $C_5 K_5 Z_5 D_5$. Am controlat această lucrare construind liniile încrucișate fixe și cele variabile și am determinat intervalele $C_1 Z_1$, $Z_1 Z'$, $Z' D_2$ și $D_2 Z_1$ pe care le am purtat apoi pe verticalele reazămelor ce mărginesc deschiderea și anume $D_5 D'_5 = D_2 Z_1$, $D_5 D'_5 = D_2 Z'$, $C_5 C'_5 = Z' Z_1$ și $C_5 C'_5 = Z_1 C_1$. Unind D_5 cu C_5 , D'_5 cu C'_5 și C_5 cu D_5 am determinat aceaș linie $C_5 K_5 Z_5 D_5$. Continuând de o parte și de alta a deschiderii, am determinat după regulile cazului general linia de influență, care este $A_5 G_5 I_5 K_5 Z_5 L_5 M_5 F_5$.

În fig. 106 e determinate în același mod linia de influență a momentelor pentru secțiunea X.

În fine în fig. 107 și 108 sunt desenate liniile de influență ale puterilor normale pentru secțiunile X și Z. În fig. 107 am construit verticala $A_7 A'_7 = P = 1$ apoi am determinat dreapta $A_7 V'$ care face cu dreapta $A_7 A'_7$ unghiul φ . Am coborât perpendiculara $A_7 V'$ pe $A_7 V$. Avem deci $A_7 V' = P \sin \varphi$. Apoi am luat $A_7 H' = H_x$ pentru o forță situată peste verticala articulației I adică $A_7 H' = I_3 I_1$ din fig. 104. Prin urmare $A_7 H_1 = H_x \cos \varphi$.

Pe verticala reazămului stâng al deschiderii am luat $B_7 B'_7 = A_7 V'$ și am unit B_7 cu C_7 (fig. 107) determinând astfel punctele X_7 și I_7 . Prin B_7 am dus o paralelă $B_7 I_7$ la dreapta $B_7 C_7$. Linia frântă $B_7 I_7 X_7 C_7$ reprezintă linia de influență a valorilor $V_x \sin \varphi$.

Ducem vertical sub articulația I distanța $I_7 I'_7 = A_7 H_1$

și unim I_5'' cu B_7 și C_7 . Linia frântă $B_7 I_5'' C_7$ ne reprezintă linia de influență a valorilor $H_x \cos \varphi$. Adunarea algebrică a ordonatelor celor 2 linii de influență $B_7 I_5'' X_5' C_7$ și $B_7 I_5'' C_7$ ne dau linia frântă $B_7 X_5 X_5' X_4' C_7$, care este linia de influență a puterilor normale. Continuând poligonul și în celelalte deschideri găsim linia de influență a puterilor normale N_x pentru secțiunea X și anume: $A_7 G_7' X_5 X_5' X_4' K_7' L_7' M_7' F_7$ (fig. 107).

Linia frântă $B_7 X_4 X_5' X_4' C_7$ o găsim mai simplu în modul următor: Pe verticală prin B_7 măsurăm $B_7 B_7' = A_7 V = V_x \sin \varphi$ iar pe verticala prin C_7 măsurăm $C_7 C_7'' = 2 \times A_7 H_1 = 2 H_x \cos \varphi$. Unim B_7' cu C_7'' și determinăm punctele X_5' și X_4' pe verticala secțiunii și verticala articulației. Prin B_7 ducem o paralelă $B_7 X_5$ la $B_7' C_7''$. Unind X_4' cu C_7 am determinat linia frântă $B_7 X_5 X_5' X_4' C_7$.

În mod analog s'a determinat în fig. 108 linia de influență a puterilor normale pentru secțiunea Z adică $A_8 G_8 I_8 K_9 Z_9 Z_8 L_8 M_8 F_8..$

C) Forțe verticale repartizate.

a) Reacțiunile reazămelor.

132. Când avem de cercetat cazul unor forțe ce nu sunt uniform repartizate sau chiar fiind uniforme ele sunt mobile, ne vom servi de liniile de influență pentru a determina secțiunile grinzilor respective. Dacă însă forțele sunt uniforme și repartizate peste toată întinderea construcției sau peste una sau mai multe deschideri, ne vom servi de procedeul următor:

aa) Cazul încărcării unei singure deschideri.

133. Să considerăm o grindă în arc cu mai multe deschideri de felul celor cercetate până acum și să presupunem că deschiderea de ordin m este încărcată cu sarcina p pe unitatea de lungime (măsurată pe o orizontală iar nu

pe arc). Celelalte deschideri să le presupunem neîncărcate. Este evident că poligonul reacțiunilor din stânga situat între reazăm final din stânga și deschiderea încărcată precum și poligonul reacțiunilor din dreapta între deschidere și reazăm final din dreapta rămân invariabile ca poziție, ori cum ar fi încărcarea în deschiderea considerată. Intersecția poligonului reacțiunilor din stânga cu verticala reazămului stâng al deschiderii și intersecția poligonului reacțiunilor din dreapta cu verticala reazămului drept al deschiderii ne vor determina iarăși 2 articulațiuni fictive care împreună cu articulația intermediară reală vor transforma deschiderea de ordin m într-o grindă simplă în arc cu 3 articulațiuni. Prin urmare vom putea construi *curba momentelor* ce trece prin aceste 3 articulațiuni pentru o încărcare determinată a deschiderii. Această curbă își are continuarea la dreapta și la stânga deschiderii prin poligoanele *reacțiunilor* adică *poligonul reacțiunilor din stânga dela reazăm final stâng până la deschidere, curba momentelor din deschiderea însăși și poligonul reacțiunilor din dreapta pe la deschidere și până la reazăm final drept formează linia momentelor pentru întregul sistem*. Prin această construcțiune vom afla în acelaș timp și reacțiunea orizontală H_a . Aceasta din urmă o putem determina astfel: Calculăm suprafața triunghiului care formează linia de influență a reacțiunei H_a în deschiderea încărcată și o înmulțim cu încărcarea p pe unitatea de lungime.

Dacă prin polul poligonului forțelor ce construim pentru a determina linia momentelor vom duce paralele la 2 laturi consecutive ale acestei linii, cari coprim între dânsele un reazăm al sistemului, vom determina pe verticala forțelor din poligonul forțelor o secțiune, care ne va indica mărimea reacțiuni verticale a reazămului respectiv.

Dacă am avea mai multe deschideri încărcate am putea repeta această operațiune de atâtea ori câte deschideri încărcate avem. Pentru fiecare caz în parte am determina reacțiunile orizontale și verticale iar suma lor algebrică ne ar da valorile finale ale reacțiunilor. Se înțelege că tot astfel s'ar determina și momentele etc. pentru fiecare caz în parte iar rezultatul final ar fi egal cu suma algebrică a valorilor găsite pentru fiecare caz în parte.

bb) *Cazul când toate deschiderile sunt încărcate.*

Să considerăm pentru a fixa ideile o grindă în arc 4 deschideri (fig. 109) încărcată cu sarcina p pe metru curdnt. În fig. 110 am determinat după procedeele cunoscute liniile de influență ale reacțiunilor orizontale ale reazămelor extreme H_a și H_e precum și ale reacțiunilor verticale A, B, C, D, E . Determinăm suprafețele pozitive ale liniilor de influență pentru H_a și scădem din ele suprafețele negative ale liniilor de influență ale aceleași reacțiuni. Diferența această înmulțită cu p ne dă reacțiunea H_a (Dacă facem acelaș lucru cu liniile de influență pentru H_e găsim și reacțiunea H_e .)

Luăm o orizontală (fig. 111) pe care măsurăm distanța EO egală cu reacțiunea găsită H_a . O este polul poligonului forțelor iar pe perpendiculara prin E vom construi verticala forțelor. Determinăm rezultantele $P_1, P_2, \dots, P_7, P_8$ ale forțelor situate între un reazăm și articulația intermediară vecină. Este evident că dacă am cunoaște reacțiunea verticală A , rezultanta dintre A și H_a ar trece prin reazămul A_1 iar rezultanta dintre A, H_a și P_1 ar trece prin articulația G a primei deschideri. Determinăm deci A astfel ca aceste condițiuni să fie îndeplinite. Pentru acest scop măsurăm pe verticala prin E distanța $EE_1'' = P_1$. Unim apoi O cu E_1'' , și ducem o paralelă la această dreaptă prin punctul P_1' (Punctul P_1' este intersecția forței P_1 cu reacțiunea orizontală H_a .) Aceste paralele taie verticala reazămului A în A_1' . Unim A_1' cu G (fig. 109) iar prin polul O (fig. 111) ducem o paralelă OE_1' . Distanța $E_1''E_1'$ este egală cu reacțiunea verticală A . Prin urmare măsurăm distanța $EA = E_1''E_1'$, unim O cu A și ducem dreapta A_1P_1'' paralelă la OA . Dacă construcțiunea e justă trebuie ca punctul P_1'' să se găsească la intersecția forței P_1 cu dreapta $A_1'G$. Dreapta $P_1''G$ trebuie deci să fie paralelă cu OE_1' . Prelungim $P_1''G$ până la intersecția P_2' cu forța P_2 iar în poligonul forțelor (fig. 111) măsurăm distanța $E_1'E_2' = P_2$. Unim apoi O cu E_2' și ducem prin P_2' (fig. 109) o paralelă $P_2'P_3'$ la dreapta OE_2' . Această paralelă taie verticala reazămului B în P_6 . Pe verticala forțelor din fig. 111 măsurăm distanța $E_2'E_3'' = P_3$. Unim O cu E_3'' și ducem prin P_3' o paralelă la OE_3'' și găsim

astfel punctul P_3'' pe verticala reazământului B. Unim P_3'' cu I adică cu articulațiunea următoare și ducem prin O (fig. 111) o paralelă la dreapta $P_3''I$, ceea ce ne determină punctul E_3' iar distanța $E_3''E_3'$ este egală cu reacțiunea verticală a reazământului B. Prin urmare măsurăm pe verticala forțelor (fig. 111) $E_2'B = E_3''E_3' =$ reacțiunea verticală B și atunci va urma că $B E_3' = E_2'E_3'' = P_3$. Unim apoi O cu B și ducem la această dreaptă o paralelă prin P_b (fig. 109) care trebuie să taie dreapta $P_3''I$ în P_3''' prin care trece și forța P_3 . Continuând tot astfel vom găsi toate reacțiunile iar linia momentelor va fi

$$A_1 P_1'' P_2' P_b P_3''' P_4' P_c P_5' P_6' P_d P_7' P_8' E_2$$

Curba momentelor o aflăm deci, ținând cont de cele spuse când am tratat grinda simplă în arc cu 3 articulațiuni, dacă înscrیم curbele tangente la laturile poligonului care formează linia momentelor, punctele de contact fiind situate pe verticalele reazământelor și pe verticalele articulațiilor.

Această curbă se compune din atâtea parabole cu axe verticale câte deschideri avem. Parabolele din 2 deschideri vecine se taie pe verticala reazământului cuprins între cele 2 deschideri. În fiecare deschidere parabola respectivă trece prin articulația intermediară.

Reacțiunea verticală A se poate determina și cu ajutorul liniei de influență făcând suma algebrică a suprafețelor liniei de influențe și înmulțind rezultatul cu p . Pentru controlul lucrării se recomandă, mai cu seamă când sunt multe deschideri să se determine pe lângă reacțiunea verticală A și alte reacțiuni verticale cu ajutorul liniilor de influență.

135. Dacă nu sunt încărcate toate deschiderile, ci numai o parte din ele, acestea fiind însă total încărcate ne putem servi de același procedeu. Determinăm H_a din diferența suprafețelor pozitive și negative ale liniilor de influență ale reacțiunii orizontale H_a , înmulțită cu p însă luăm în considerație numai suprafețele deschiderilor încărcate. După cum am determinat H_a vom construi un poligon al forțelor, analog cu poligonul din fig. 111. Curba momentelor s'ar compune din parabole pentru deschiderile încărcate și din

drepte pentru cele neîncărcate. Curba momentelor trece în fiecare deschidere prin articulația intermediară, iar liniile momentelor din 2 deschideri vecine se taie pe verticala reazământului dintre cele 2 deschideri.

b) Momente de flexiune.

136. Cu ajutorul curbei momentelor putem determina ușor momentele de flexiune în orice secțiune. Să considerăm grinda în arc cu 4 deschideri (fig. 109) și în special secțiunea X din deschiderea treia. Ducem prin X o verticală și tăiem parabola respectivă în X_2 . Prin polul O (fig. 111) ducem dreapta OX' paralelă la tangenta la parabolă în X_2 din fig. 109, adică paralelă la dreapta X_2X_1 . Puterea forfecatoare de care depinde momentul de flexiune coincide în poziție cu tangenta X_2X_1 , mărimea ei este egală cu OX' iar sensul ei este X_2X_1 . Coborâm perpendiculara XX_1 pe tangentă și avem momentul dat prin ecuațiunea

$$(243) \quad M_x = XX_1 \cdot OX'$$

Din asemănarea triunghiurilor XX_1X_2 și OEX' rezultă că

$$\frac{XX_2}{XX_1} = \frac{OX'}{OE}$$

sau

$$(244) \quad XX_1 \cdot OX' = XX_2 \cdot OE = XX_2 \cdot H_a$$

Prin urmare avem

$$(245) \quad M_x = XX_2 \cdot H_a$$

Așa dar: *Momentul de flexiune într-o secțiune oarecare îl obținem înmulțind reacțiunea orizontală cu distanța verticală dela secțiune la curba momentelor.*

c) Puteri normale.

137. Dacă ducem în fig. 111 prin polul O o paralelă la tangentă la arc în X și prin X' o perpendiculară pe această tangentă găsim punctul de intersecție O_1 și avem:

Puterea normală $N_x = O_1 X$

» tangentele $T_x = O O_1$.

138. Dacă încărcarea se întinde peste una sau mai multe deschideri, fără ca deschiderea să fie încărcată în toată întinderea ei, vom determina cu ajutorul liniilor de influență reacțiunile A și H_a , vom desena apoi poligonul forțelor analog ca în cazurile precedente și vom determina apoi linia momentelor etc. în același mod cum s'a arătat mai sus.

D) Cazuri speciale.

139. Să considerăm cazul când avem o grindă cu $2n + 1$ deschideri egale, cu reazămele pe aceeași orizontală și cu articulația intermediară din fiecare deschidere situată la mijlocul deschiderii. Să considerăm cazul unei încărcări totale uniform repartizate peste toate deschiderile. Observăm următoarele :

a) Reacțiunea orizontală H_a a reazămului are drept linie de influență o serie de triunghiuri egale în valoare absolută dar alterând în semn. Dacă, dar, încărcarea e uniform repartizată peste toate deschiderile urmează că *reacțiunea H_a să fie egală cu suprafața triunghiului din prima deschidere înmulțită cu încărcarea pe unitatea de lungime. Cu alte cuvinte egală cu reacțiunea orizontală a unei grinzi simple în arc cu 3 articulațiuni de forma uneia din deschiderile sistemului. Așa dar, în acest caz, reacțiunea orizontală este independentă de numărul deschiderilor.*

b) *Reacțiunile verticale ale reazămelor finale sunt egale cu reacțiunile verticale ale reazămelor unei grinzi simple, în arc cu 3 articulațiuni de dimensiunile uneia din deschiderile sistemului. Reacțiunile verticale ale reazămelor intermediare sunt egale între dânsese având fiecare valoarea încărcării unei deschideri; deci, dacă însemnăm cu A și Z reacțiunile verticale ale reazămelor extreme, și cu B, C, D , reacțiunile verticale ale reazămelor intermediare avem dacă*

l e mărimea fiecărei deschideri și p încărcarea pe unitatea de lungime :

$$(246) \quad \begin{cases} A = Z = p \cdot \frac{l}{2} \\ B = C = D = p l. \end{cases}$$

De aci rezultă că *curba momentelor se va compune dintr'o serie de parabole cu axele verticale, fiecare din ele având vârful în articulația intermediară din deschiderea respectivă.*

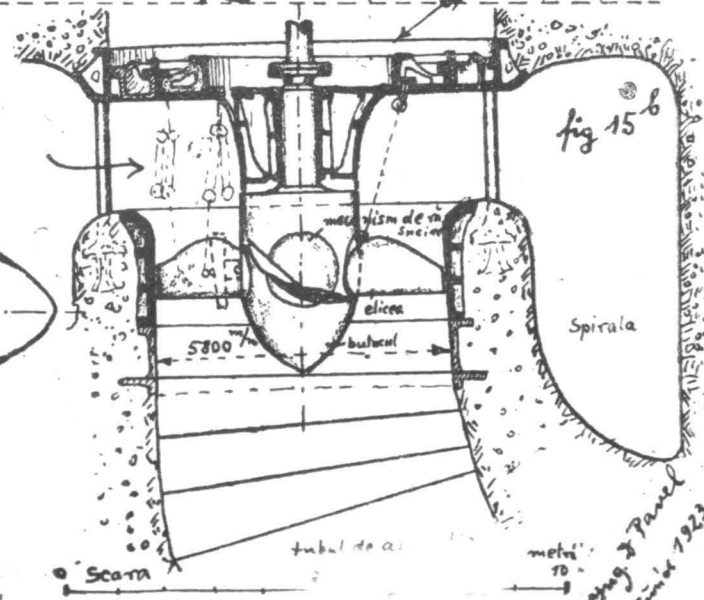
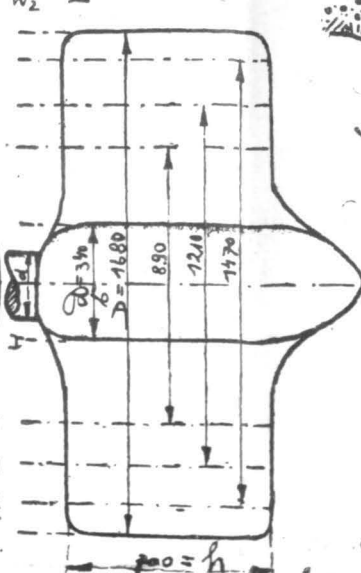
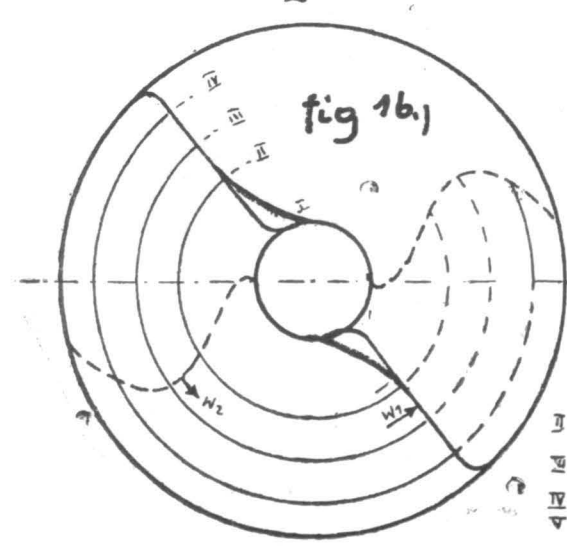
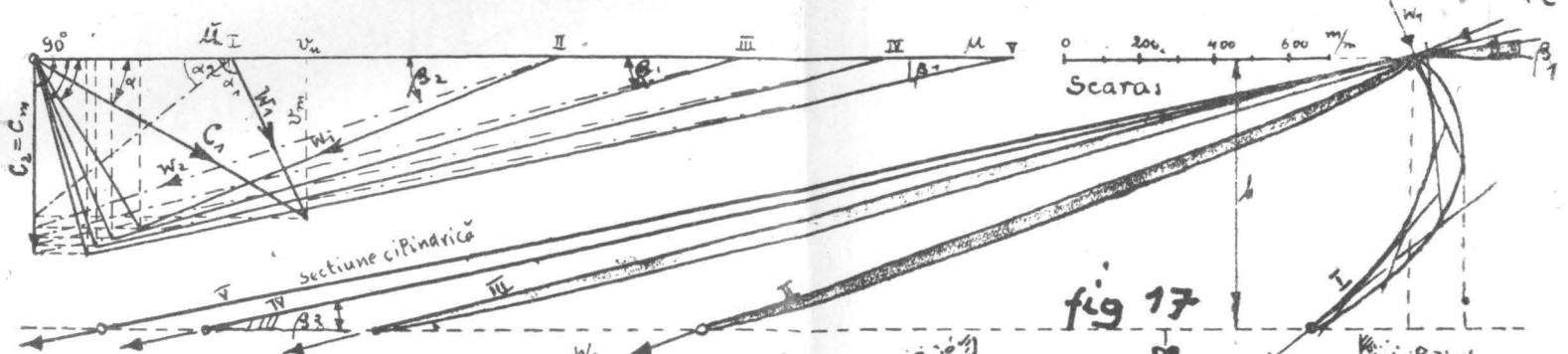
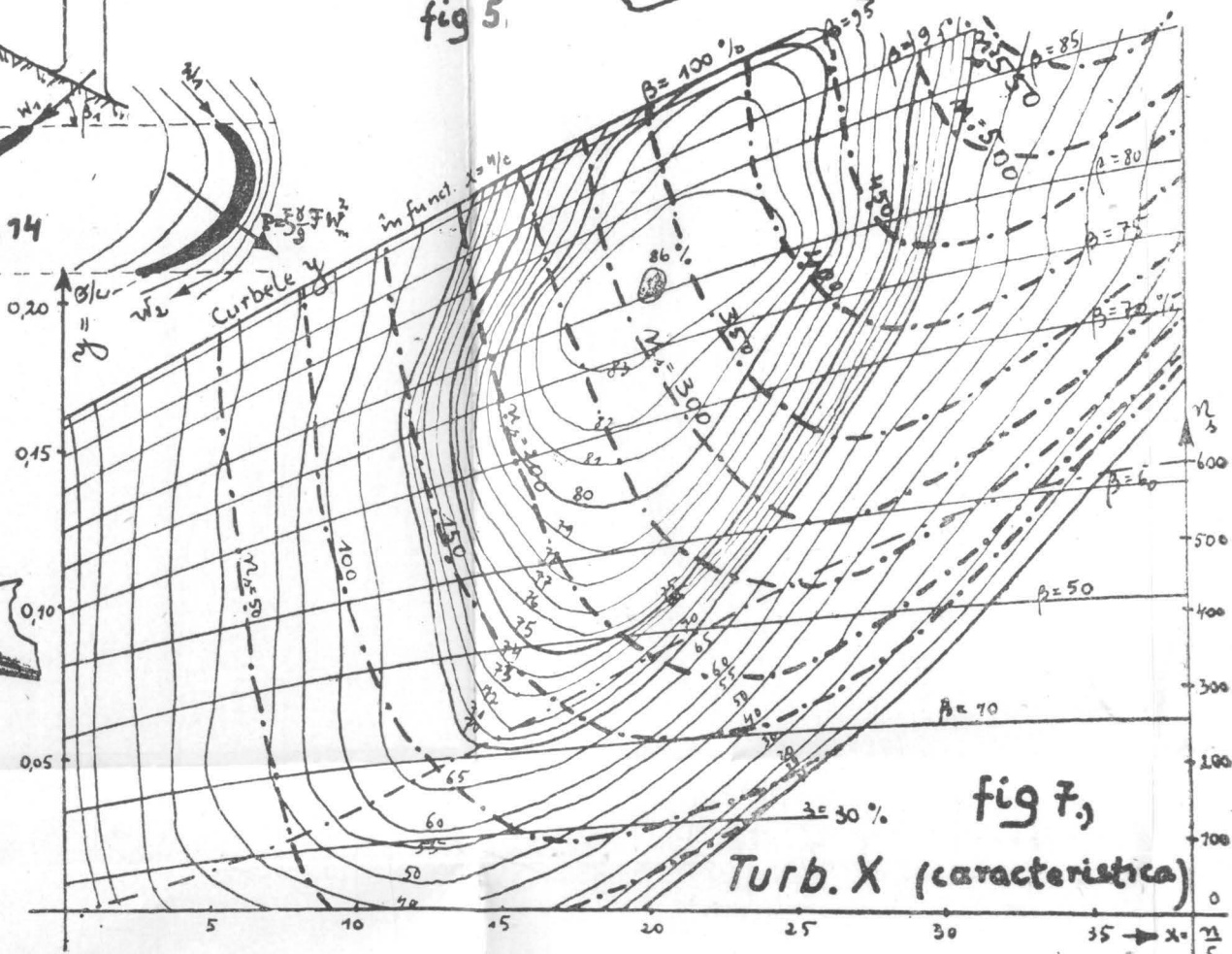
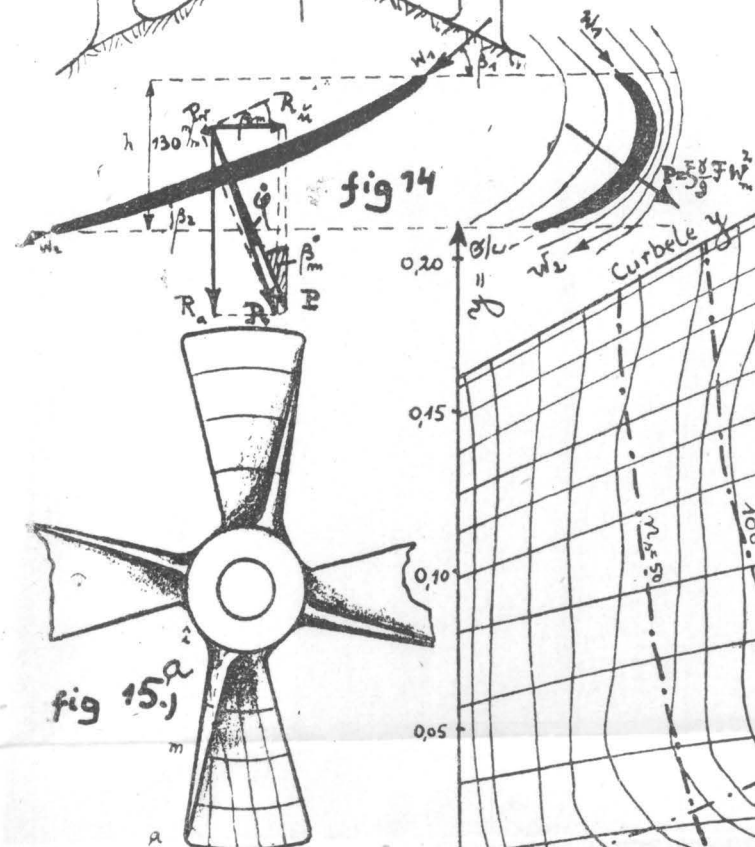
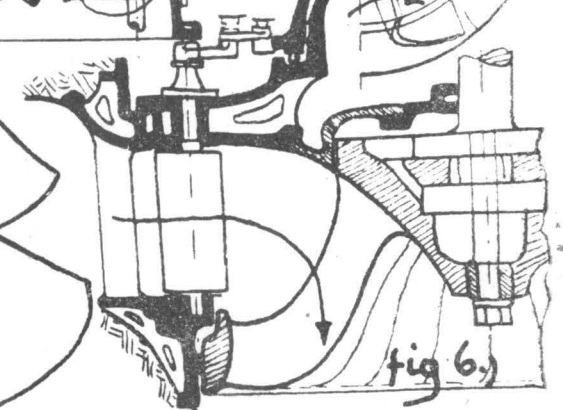
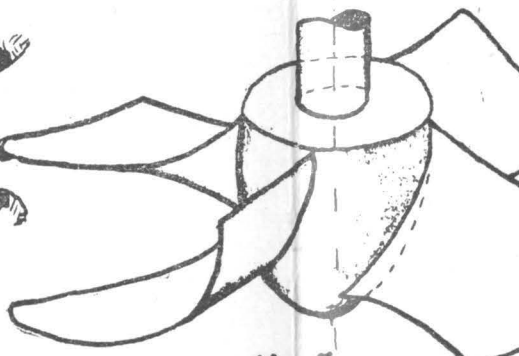
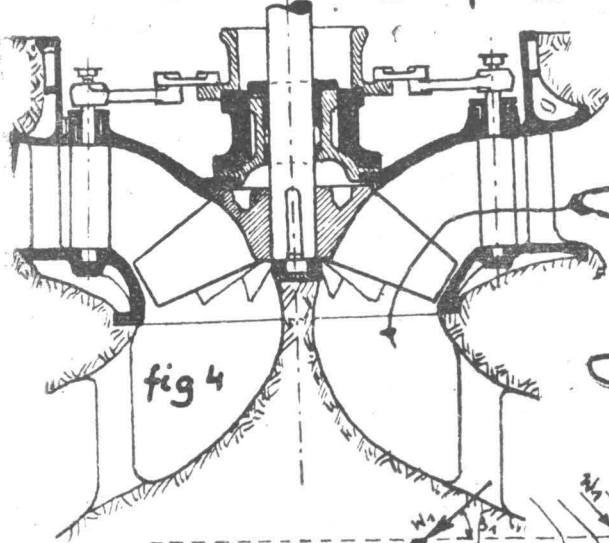
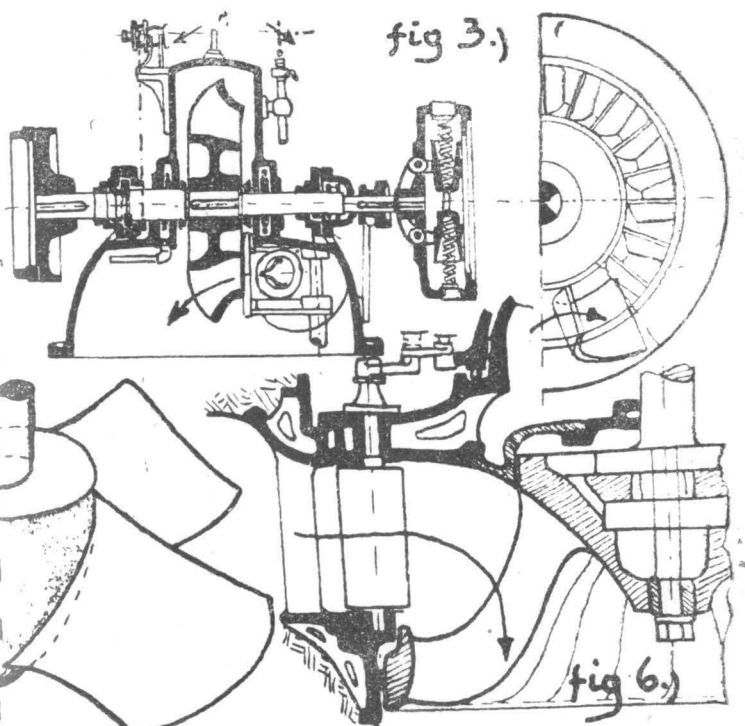
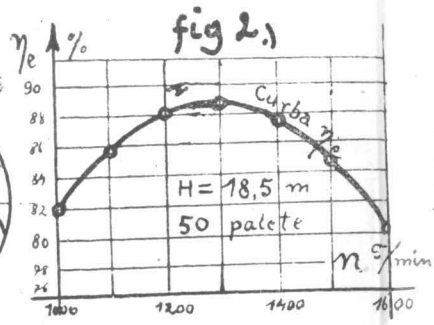
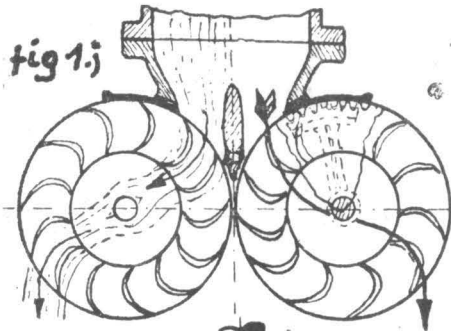
Toate parabolele au o tangentă orizontală comună în vârfurile lor. În fiecare deschidere parabola mai trece și prin intersecțiile verticalelor reazămelor cu axa arcului respectiv. Așa dar, toate aceste parabole sunt congruente și egale cu parabola oricărei deschideri, considerată ca grindă simplă în arc cu 3 articulațiuni.

Având curba momentelor găsim momentele de flexiune și puterile normale analog ca și în cazul general.

140. Am putea alege între diferitele cazuri speciale și pe acela în care de și nu toate deschiderile sunt egale, totuși sunt simetrice prin raport la o axă verticală de ex. 3 deschideri dintre cari extremele egale, având toate reazămele pe aceeași orizontală și articulațiile intermediare în mijlocul fiecărei deschideri. În genere vom trata aceste cazuri analog ca orice caz general. Se vor naște într'un caz sau altul simplificări, pe cari le lăsăm pe seama cititorului de a le determina.

(Va urma).





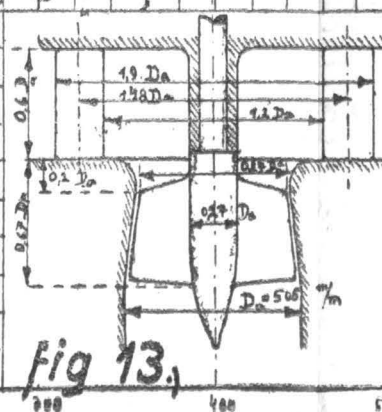
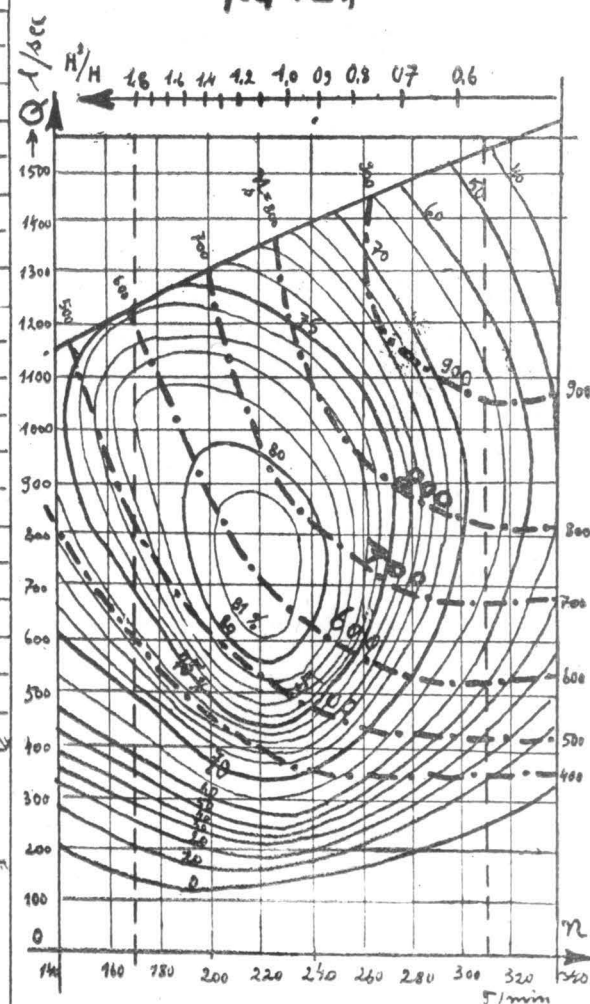
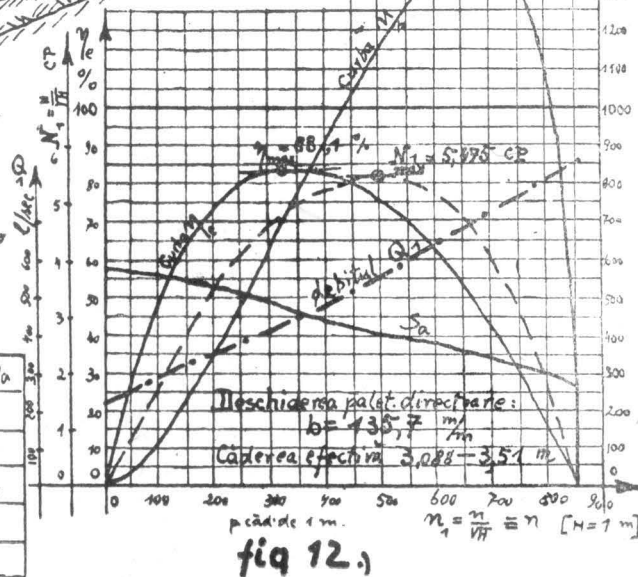
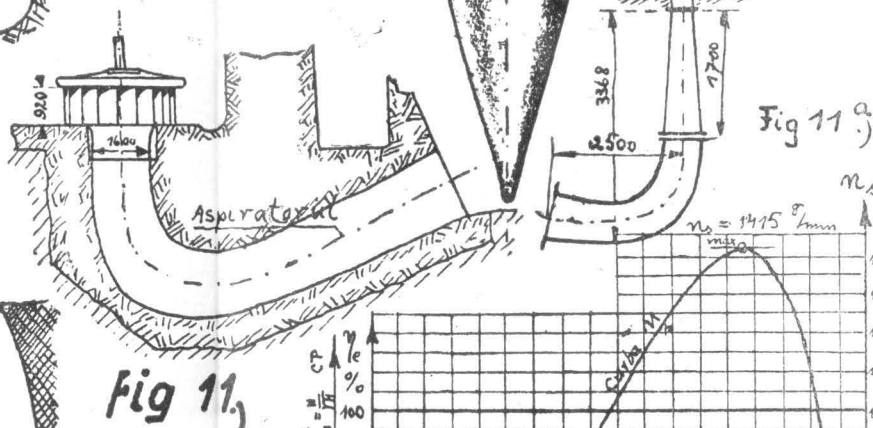


Fig 13.

Caracteristica (kaplan)
fig 8.) Pavel
1923

Ing. Dr. Pavel
Zürich 1923

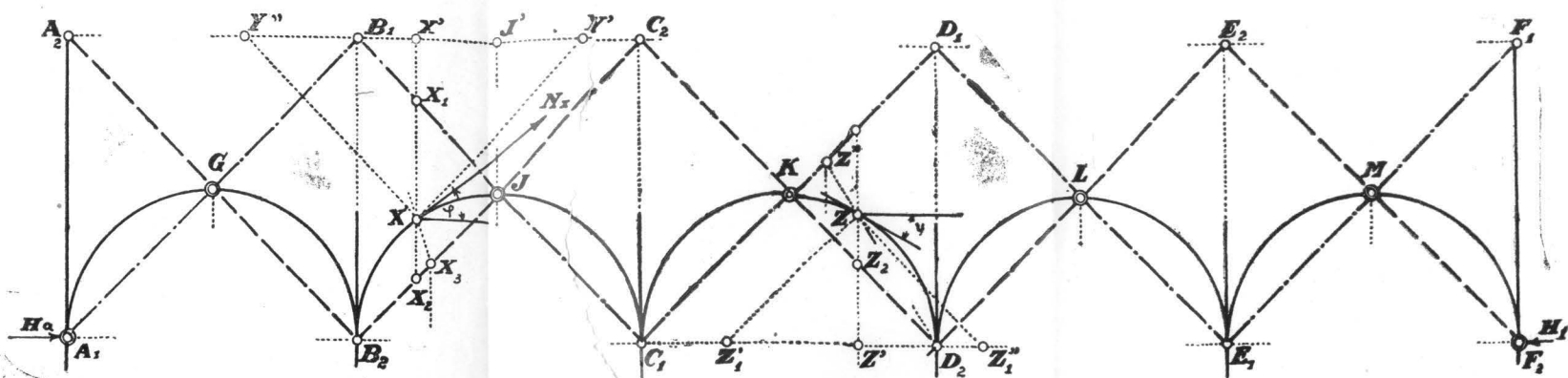


Fig. 103

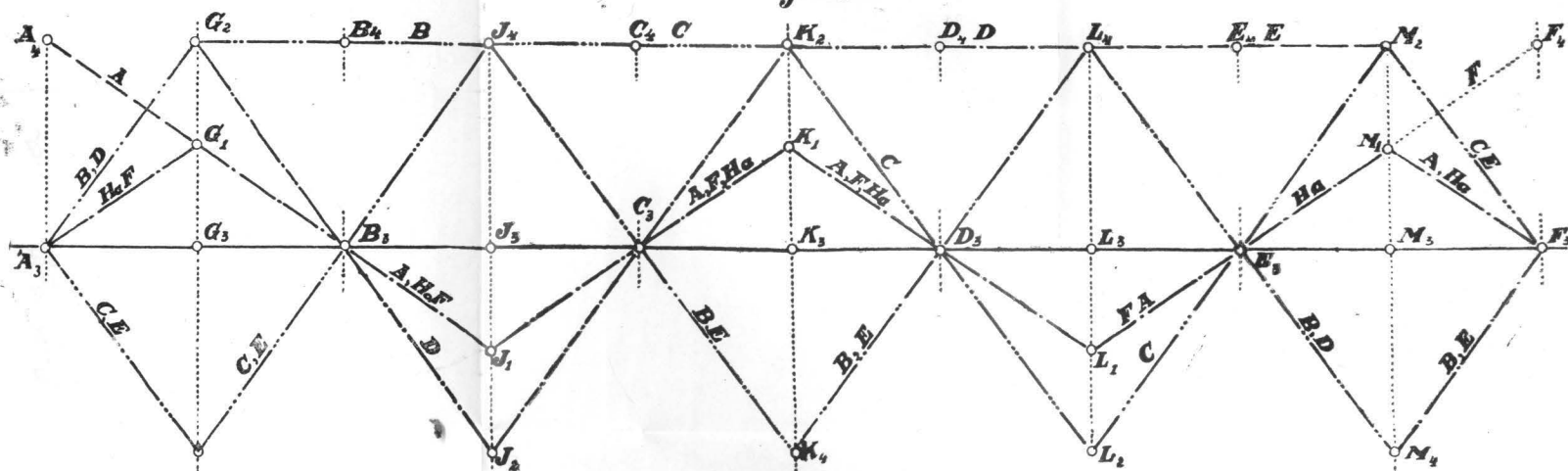


Fig. 104.

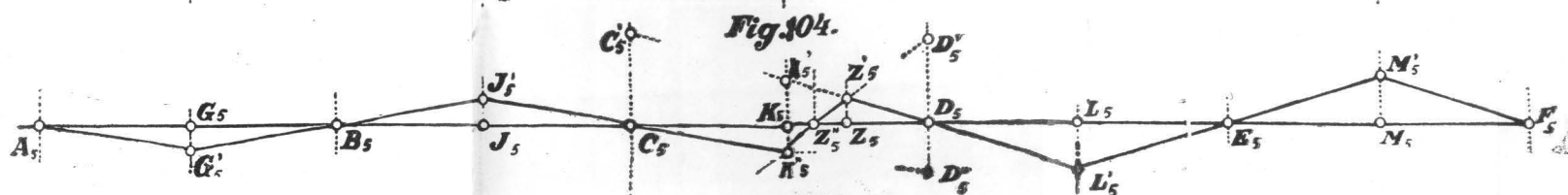


Fig. 105

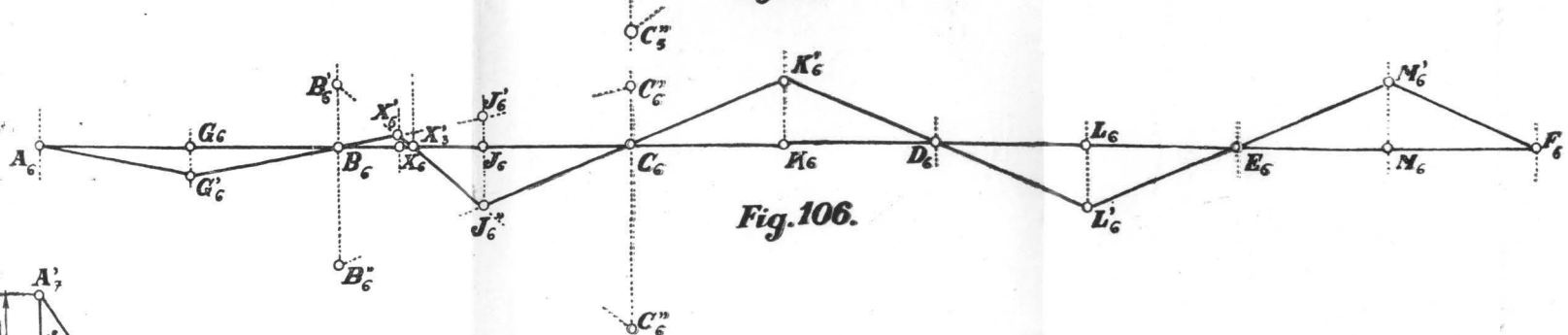


Fig. 106.

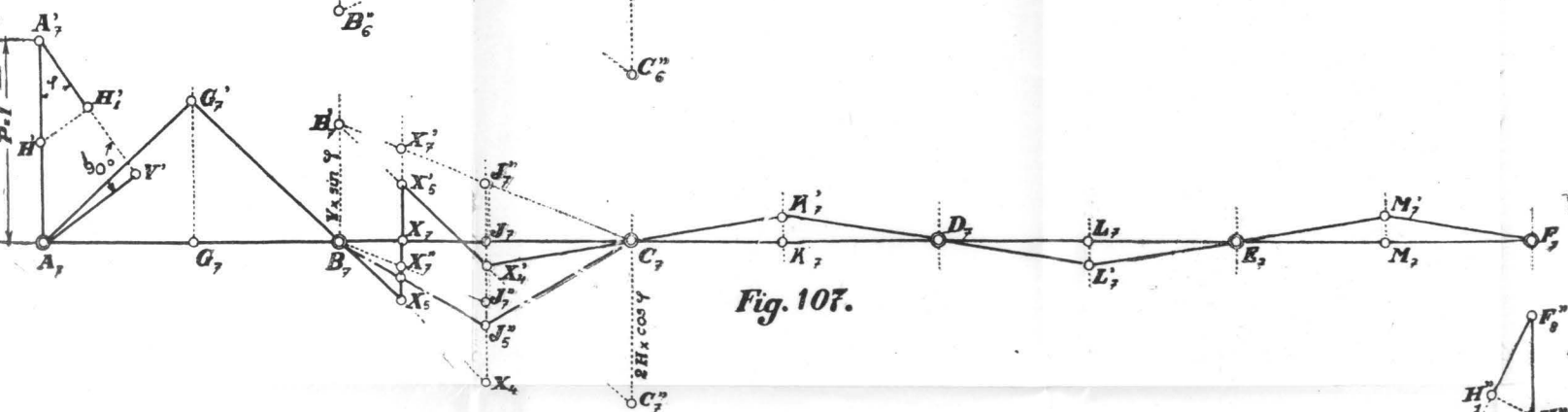


Fig. 107.

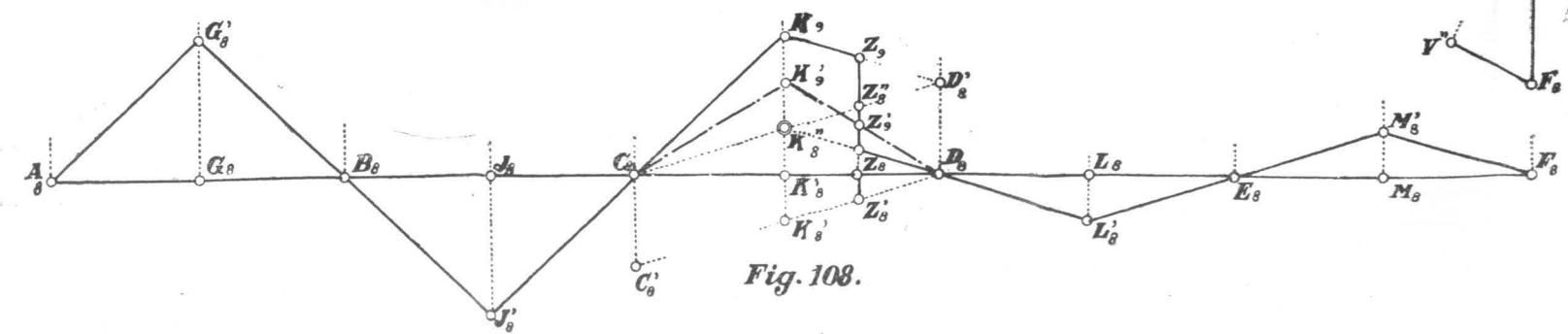
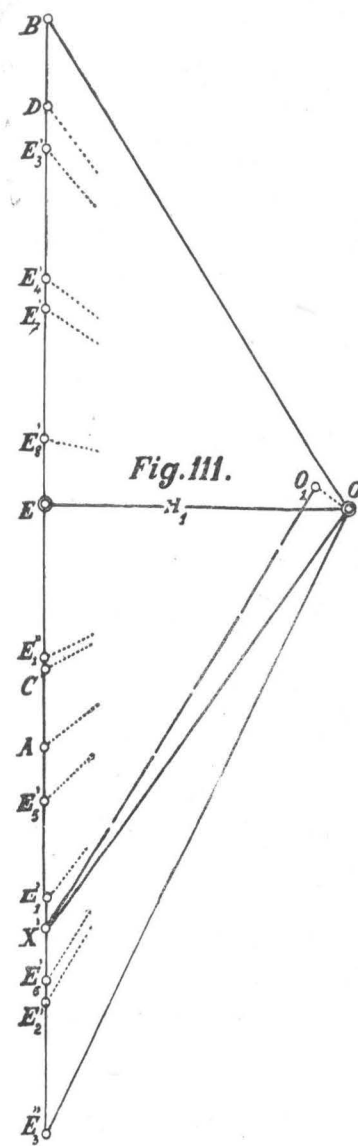
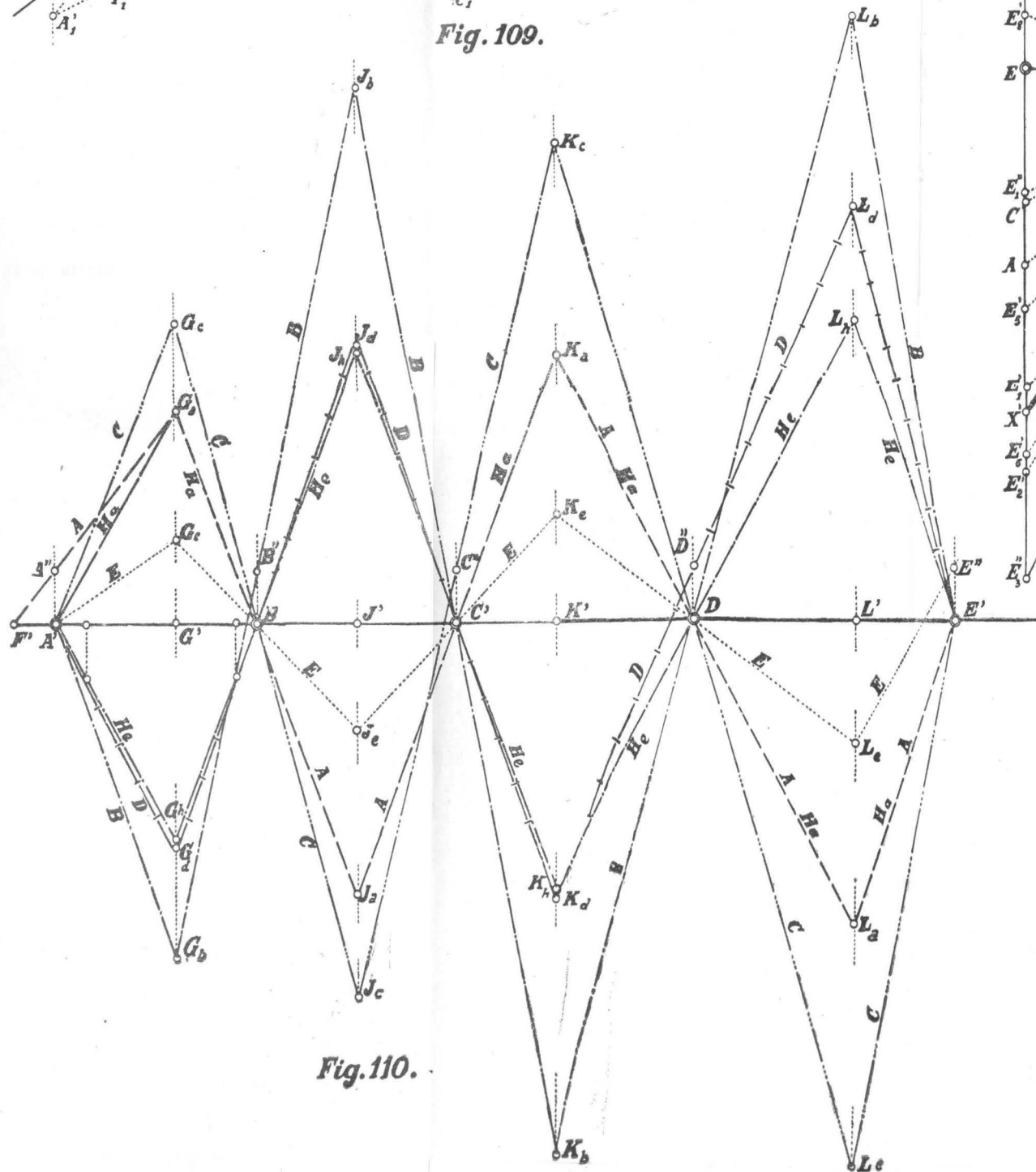
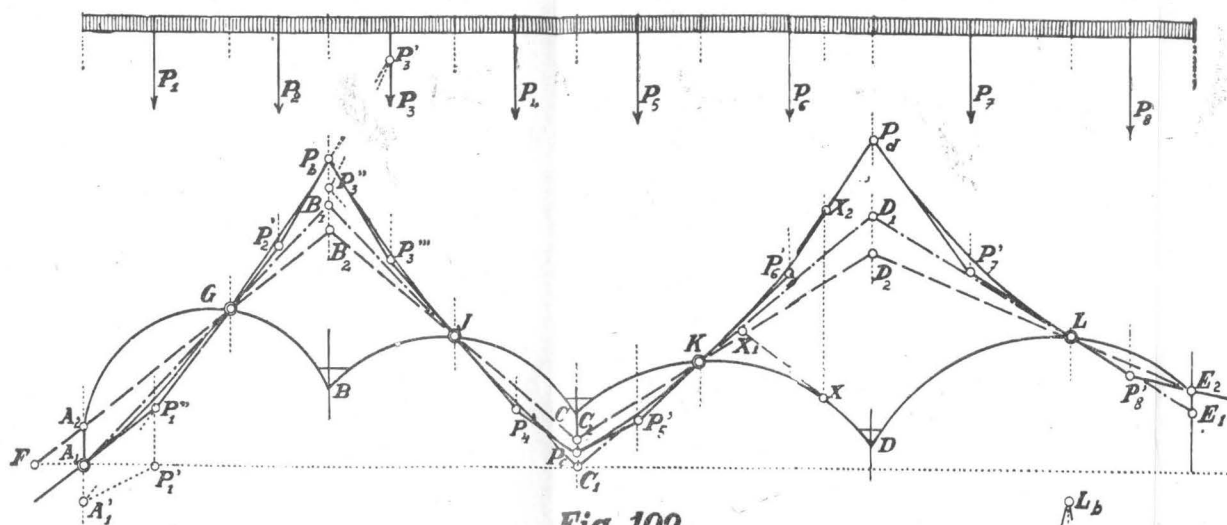


Fig. 108.



BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

A N U L X X X V I I I

1 9 2 4

9 - 10



REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI, No. 2



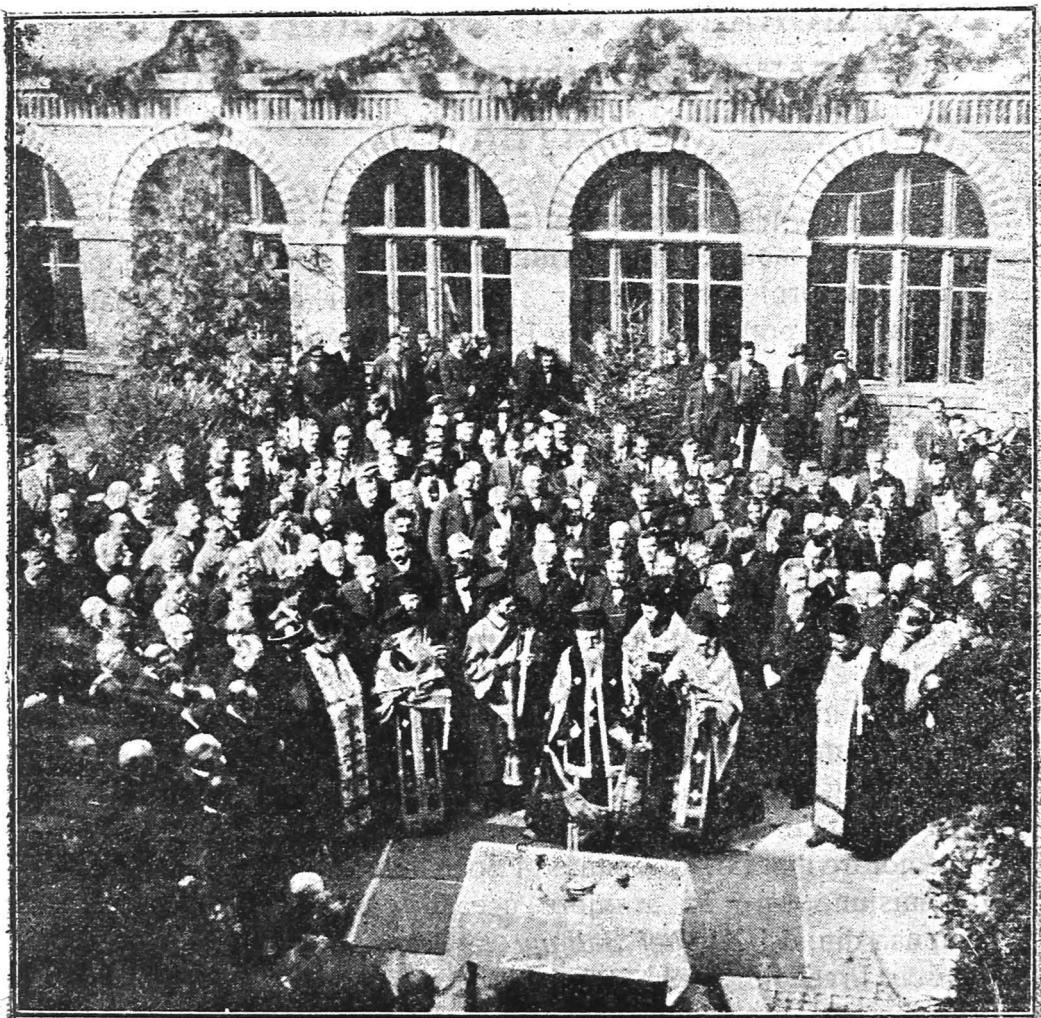
COMEMORAREA LUI GHEORGHE DUCA, CU OCAZIA ÎMPLINIRII A 25 ANI DELA MOARTEA LUI

La 7 August stil nou al anului acesta, s'au împlinit 25 de ani dela moartea Inginerului Inspector general *Gheoghe Duca*, fost profesor, director și organizator al fostei Școale naționale de poduri și șosele, Director general al căilor ferate și al lucrărilor portului Constanța.

În tot acest sfert de veac, amintirea lui a rămas neștersă la toți colegii, colaboratorii, elevii și subalternii săi, căci el a fost o stea strălucitoare și călăuzitoare pentru propășirea tehnicei naționale. Toți aceștia au găsit prilejul nimerit ca să arate, și în public, precum și tinerilor generațiuni de tehnicieni și de elevi ingineri, recunoștința ce au avut-o tot timpul, și o au și astăzi către acest părinte al tehnicei române, și au cerut Societății Politecnice să organizeze o comemorare, cu ocazia împlinirii a 25 ani dela moartea lui.

La data de 7 August însă școlile erau închise, iar inginerii risipiți prin țară pentru lucrări și în concedii pentru căutarea sănătății și de aceea s'a hotărât să se facă această comemorare mai târziu. Comitetul Societății Politecnice a numit o comisiune care să aranjeze această serbare și care a fost compusă din: d-l *Anghel Saligny* ca Președinte, d-l *N. P. Ștefănescu*, Președintele Societății Politecnice, d-l *Gr. Stratilescu* Președintele Asociațiunii generale a inginerilor români, d-l *C. M. Mironescu*, fost director al Școalei naționale de Poduri și Șosele; d-l *N. Vasilescu-Karpen*, directorul Școalei Politecnice, d-nii *E. Miculescu*, *Al. Cottescu*, *A. Periețeanu* și *T. Constantinescu*, foști directori generali ai căilor ferate, d-l *St. Pretorian*, directorul general al căilor ferate și d-l *G. Caracostea* unul din cei mai vechi elevi ai lui *Gheorghe Duca*, ca Secretar al Comisiunii,

Această comisiune a fixat programul serbării, a decis să se facă un apel pentru strângerea unui fond din care să se dea burse elevilor Școalei Politehnice din București, burse care să poarte numele «*Gheorghe Duca*», a fixat ziua de 19 Octombrie pentru comemorare și a decis ca să se consacre



un număr din acest Buletin, pentru publicarea unei dări de seamă a serbării și pentru articole privitoare la viața și opera lui *Gheorghe Duca*.

Serbarea a avut loc la data fixată, pe un timp splendid, care a permis întregii asistențe, mai bine de o oră, să stea

descoperită în fața busturilor ridicate lui *Gheorghe Duca*, în Curtea de onoare a Școalei Politehnice și în Piața Gării de Nord. Serbarea s'a început la ora 10 $\frac{1}{2}$ printr'un parastas oficiat de P. S. S. Mitropolitul Primat *Miron Cristea*, înconjurat de mai mulți preoți. După terminarea slujbei religioase P. S. S.



a ținut o frumoasă cuvântare în care a arătat rostul oamenilor mari în dezvoltarea și propășirea națiunilor precum și recunoștința pe care le-o datorează generațiunile ce îi urmează.

A urmat apoi cuvântarea d-lui *C. M. Mironescu* din partea Comitetului de organizare, întrucât d-l *A. Saligny*, Președin-

tele acestui Comitet, nu a putut lua parte la serbare fiind suferind; din partea Societății Politecnice a vorbit D-l N. P. Ștefănescu; din partea Școalei Politecnice, d-l *N. Vasilescu Karpen*; din partea Asociațiunii generale a Inginerilor din România d-l *Gr. Stratilescu*; iar din partea foștilor elevi ai lui *Gheorghe Duca*, d-l *Gh. Caracostea*.

Printre cei prezenți la această pioasă solemnitate, menționăm pe d-nul *I. G. Duca*, fiul lui *Gheorghe Duca* și Ministru de Externe, cu fiul; d-na și d-nul *Gr. Gh. Duca*, d-șoara *Gabriela Gh. Duca*; d-nii *Al. Lapedatu*, Ministrul Cultelor, *Tancred Constantinescu*, Ministrul Industriei și Comerțului, fost elev al lui *Gh. Duca*, *N. D. Chirculescu* Ministrul Muncii și Cooperăției; *General C. Coandă*, fost prim-ministru; *Const. Ollănescu*, *Al. Cottescu*, *Stelian Popescu* și *General S. Mihail* foști miniștri; *Emil Miclescu* și *Al. Periețeanu*, foști Directori generali ai căilor ferate; *Elie Radu*, Președintele Consiliului Technic Superior; *C. M. Mironescu* fost Director al Școalei de Poduri și Șosele; *N. Vasilescu-Karpen*, Directorul Școalei Politehnice; *N. P. Ștefănescu*, Președintele Societății Politehnice și Directorul Băncii Românești; *Gr. Stratilescu*, Președintele Asociației Generale a Inginerilor români; ing. *Gh. Caracostea*. ing. *Eug. Ștefănescu* și *N. Budurăscu* secretari generali ai Ministerelor de Comunicații, Lucrări Publice și Muncii; *Gh. Tițeica*, *I. Simionescu*, *I. Bianu*, profesori, membri ai Academiei Române; ing. *Mircea Otulescu* și *Cezar Mereuță*, sub-directori generali ai căilor ferate; ing. *C. Bușilă*, ing. *Gh. Popescu*, ing. *Zahariade Petre*, ing. *Dumitrescu Anghel*, ing. *V. Cristescu*, ing. *N. Teodorescu*, ing. *A. Ioachimescu*, ing. *I. Vardala*, ing. *A. F. Bădescu*, ing. *I. Ionescu*, ing. *I. Negulici*, ing. *Oct. Pop*, ing. *N. Scutaru*, ing. *V. Roșu*, ing. *V. Bruckner*, ing. *Corneliu Bălțeanu*, ing. *Zamfir Cristodorescu*, ing. *Corneliu Torocceanu*, ing. *Ciumetti Sterie*, ing. *Gh. Capșa*, ing. *Georgescu Aurelian*, ing. *Tocilescu Al.*, ing. *Orghidan C.*, profesor, *David Emanuel*, prof. *Tr. Lalescu*, dr. *N. Minovici*, dr. *St. Minovici*, dr. *Pastia*, dr. *C. Moțaș*, *General S. Panaitescu*, *D. Hagi-Teodoraky*, *P. Gârboviceanu*, *E. Wolff*, *Ion Manea*, *D. Matac*, *General E. Nicoleanu*, Prefectul Poliției Capitalei, mulți ingineri profesori ai Școalei Politehnice, ingineri din Serviciile publice și particulare, funcționari dela Școala Politehnică.

căile ferate, căile de comunicație pe apă și în fine un mare număr de elevi ai Școalei Politehnice.

Curtea de onoare a școalei era neîncăpătoare pentru mulțimea adunată la comemorarea lui *Gheorghe Duca*.

După terminarea cuvântărilor, toată asistența a pornit la bustul lui *Gheorghe Duca* din Piața Gării de Nord. Aci d-l *M. Otulescu*, subdirector general al căilor ferate, în lipsa directorului general care nu era în țară, a arătat meritele lui *Gheorghe Duca* ca director la căile ferate și ca membru în Consiliul de Administrație. Tot acolo a vorbit d-l inginer *Eliseu Pomponiu* din partea inginerilor dela căile ferate și d-l *Georgescu* lucrător la atelierele căilor ferate, din partea personalului inferior. Serbarea a luat sfârșit la ora 12, când asistența s'a împrăștiat, ducând cu dânsa mulțumirea sufletească de a fi putut să-și manifesteze recunoștința și admirațiunea pentru faptele săvârșite și pildele date de regretatul *Gheorghe Duca*.

Gheorghe Duca

(Biografie)

Gheorghe Duca s'a născut la Galați în anul 1847, Ianuarie 21 stil vechi. El a fost fiul generalului Ion Duca, comandant al primului regiment moldovenesc venit în București după unire, apoi ministru al Domnitorului Alexandru Ion I. Cuza murind în anul 1890.

Tatăl său, dorind să dea lui Gheorghe Duca o cultură mai aleasă, l'a trimis de mic copil la Paris, unde a urmat liceul Louis le Grand sub privegherea lui Iancu Alexandri, fratele poetului Vasile Alexandri, care era pe atunci însărcinatul de afaceri al României acolo. Studiile liceale le-a urmat cu multă distincțiune, acordându-i-se la concursuri, mai multe premii. După terminarea liceului în 1866, a urmat școala centrală de arte și manufacturi, obținând diploma de inginer în anul 1869. Această cultură franceză s'a resimțit asupra lui Duca toată viața lui, atât în acțiunile lui cât și mai ales în vorbire, căci

rămăsese cu un accent francez, iar de multe ori chiar la cursurile sale, și nu numai în conversațiuni particulare, o rupea pe franțuzește.

Intors în țară la 1869, a fost numit inginer la circumscripția de Poduri și Sosele din Iași și apoi la 1870 ca inginer de control la construcția liniilor date în concesiunea Companiei Lemberg-Cernăuți-Iași, companie care a construit liniile Burdujeni-Roman, Verești-Botoșani și Pășcani-Iași.

La 1874 a trecut ca Director al liniei Iași-Ungheni și, având reședința în Iași, a ocupat și catedra de geometrie descriptivă la școala fiilor de militari din acel oraș, unde a avut ca elevi pe o mare parte din ofițerii distinși ai țării, ca generalii Crăiniceanu, Culcer, Georgescu, etc.

Neconvenindu-i starea de inginer de control, se apucă de lucrări particulare; conștiinciositatea și corectitudinea lui însă nu-i permiteau să poată lupta cu concurența neloială pe care o întâlnea în această direcțiune, și de aceea reintră la Stat în 1875 ca inginer de control, mai întâi la liniile de căi ferate în exploatare sub ordinele inspectorului general al controlului *Charlier*, și apoi la controlul liniei de construcție Ploești-Predeal sub direcțiunea lui *Abel Allard*.

În 1876, lucrările acestei linii întrerupându-se din cauza izbucnirii războiului, Gheorghe Duca intră la exploatarea căilor ferate concesionate. După terminarea războiului, hotărându-se continuarea construcției liniei Ploești-Predeal, lucrările au fost reluate de *Guilloux* fost director general al căilor ferate, asupra căruia se adjudecase licitația, în urma anulării comisiunii *Crawley*.

Cu această ocaziune Gheorghe Duca a fost angajat în direcția centrală a antreprizei și-a rămas acolo până la numirea sa ca Director al Școalei de poduri și șosele de către ministrul Dabija.

După răscumpărarea concesiunii Strusberg, exploatarea căilor noastre ferate a trecut în sarcina Statului. S'a înființat atunci pe lângă o direcțiune generală, și un consiliu de administrațiune, în care a fost numit și Gheorghe Duca și în care acesta a funcționat continuu până la numirea sa ca Director General al căilor ferate.

După experiența făcută de Stat cu construcțiunea căilor

ferate, podurilor de șosele, etc. prin concesionari străini, guvernul român a hotărât ca pe viitor marile lucrări tehnice necesare dezvoltării noastre economice, să se facă direct de Stat prin ingineri români. Se trimiseseră tineri în străinătate în acest scop, dar numărul lor era prea mic pentru nevoile țării. Atunci marele bărbat de Stat Ion Brătianu, dă lui Gheorghe Duca sarcina de a reorganiza Școala de poduri și șosele, pentru a putea face față cerințelor de ingineri capabili și conștiincioși, care să-și poată asuma sarcina de a face marile lucrări de cari avea nevoie țara și de a exploata serviciile tehnice după toate regulile științei. Numit profesor și director al acelei școli în 1881, după o muncă neîntreruptă, reușește până la 1888, să o ridice la nivelul școlilor vechi străine, așa că mai târziu, sub succesorul său Scarlat Vârnav, ea a și fost luată ca etalon de măsură pentru admiterea în corpul tehnic al Statului. El înființează anul preparator pentru a completa lipsurile în cultura matematică a absolvenților de liceu, predând la început numai el și cu Gheorghe Kirilov, toate cursurile de matematici, începând cu aritmetica.

Duca introduce în școală cursurile militare, spre a se mări disciplina și a se forma ofițeri de rezervă capabili pentru arma genului; clădește actualul local de pe calea Griviței; înființează școala de conductori desenatori; introduce practica obligatorie; creează muzee, laboratorii, și aduce ca profesori pe cele mai de seamă personaje tehnice și științifice din țară, căci nu trebuie uitat că fala profesorilor constituie fala școlilor. La moartea lui Gheorghe Duca, doctorul Constantin Istrati, pe atunci ministru al lucrărilor publice, a spus următoarele:

«Reorganizând Școala de poduri și șosele, el mai mult decât Asaki și Poenariu, iluștrii săi premergători, a pus bazele corpului tehnic român; a făcut ca această școală să stea astăzi în fruntea școlilor speciale din țară».

Iar mai departe:

«Dar fii liniștit. Tu ai avut grija, fără să o știi, de a-ți ridica singur monumentul încă fiind în viață. Pe calea Griviței, oricine va trece pe lângă localul în care se prepară generațiile valide ale tinerilor noștri ingineri, nu va putea să nu se gândească că acolo este o parte din sufletul tău, e cugețarea, e voința și dorul tău de a fi și după moarte, prin creațiunea ce ai făcut, util țării tale».

În Martie 1888, Gh. Duca este chemat Director General la Căile Ferate, întrucât dezvoltarea economică a Țării cerea o repede reorganizare a acestei vaste Administrațiuni pentru ca ea să satisfacă nevoile neîncetat mai mari ale traficului de călători și mărfuri. Aceste nevoi erau bine cunoscute de Gh. Duca, care era membru în Consiliul de Administrație al Căilor Ferate. Timp de 7 ani a desfășurat acolo o activitate prodigioasă și creatoare. Face linii de garaj și de triagiu, construiește stațiuni noi, începe dublarea de linii, introduce semnalizarea mecanică, și aparatele centrale de manevră, sporește considerabil parcul de mașini și vagoane, face magazii și șoproane de mărfuri, ateliere noi, verifică și consolidează podurile, creează un fond de rezervă destinat a fi specialmente întrebuințat pentru lucrări de îmbunătățire, reduce considerabil tarifele de cereale și mai ales tarifele de călători și bagaje, extinde relațiile de transport prin crearea de tarife internaționale; organizează definitiv serviciile de control exterior prin înființarea Inspectoratelor de tracțiune și Diviziilor de întreținere, etc.

Pentru a face ca personalul Căilor Ferate să corespundă în totul menirii lui, crează o școală de tracțiune în 1890, școala de întreținere în 1892, școala de manipulație în 1893. Pentru a veni în ajutorul personalului, crează Casa de pensii în 1888 și Casa de ajutor pentru lucrători în 1889, apoi magazinul de consum și școala froebeliană pentru copiii funcționarilor și lucrătorilor, face locuințe pentru personal, etc. Sub dânsul se construiesc linii noi, se leagă liniile noastre cu Marea. Tot el a avut sublima idee ca actuala Gară de Nord să fie destinată pentru marea viteză, iar gara pentru călători să fie împinsă mai spre interiorul orașului, pe cheul Dâmboviței, și în acest scop a și ținut un concurs pentru construcția acestei gări, expropriindu-se și terenurile necesare, care așteaptă și azi virane, îndeplinirea dorinței lui Gheorghe Duca.

În 1895 ca delegat al nostru în Congresul internațional de căi ferate din Londra, își susține cu un succes strălucit raportul său asupra organizării administrațiilor diferitelor căi ferate europene, distingându-se în mod deosebit și făcând cinste țării.

Gh. Duca a fost unul din întemeetorii Societății Politehnice, căreia în anul 1890 l-a fost președinte.

Și aici, activitatea lui dădu roade minunate. A făcut donațiuni bibliotecii; a îngrijit în mod deosebit Buletinul Societății și a făcut să se strângă legăturile sufletești între membrii ei, organizând întruniri și excursiuni; a încurajat ținerea de conferințe și a luptat să ridice prestigiul Societății, făcând astfel posibilă recunoașterea ei ca persoană morală.

Prin schimbarea Guvernului, în 1895 Gheorghe Duca părăsește Direcțiunea generală a Căilor ferate, rămânând numai profesor la Școala de Poduri și Șosele și ocupându-se cu lucrări particulare și expertize. În anul 1897, venind ca ministru de lucrări publice domnul Ion I. C. Brătianu, chiamă pe Gheorghe Duca la Direcțiunea Construcției portului Constanța, unde a stat până în ultima clipă a vieții sale, la 26 Iulie, stil vechiu, 1899. Aci a refăcut proiectul pe baze noi, însă lucrările au mers încet din cauza relei stări a antreprizei, care a și fost lichidată după moartea lui Duca. Lui se datorește legătura portului prin linia actuală care trece prin tunel.

Corpul neînsuflit al lui Gheorghe Duca a fost adus la București și înmormântat la cimitirul Șerban Vodă, însoțit de cunoscuți, funcționari, colegi și foștii lui elevi. Societatea politehnică a consacrat cu acea ocaziune memortei lui Gheorghe Duca Buletinul No. 8 din August 1899, în care s'au reprodus discursurile ținute de repausații P. Tărușanu, Inginer Inspector general, M. Paciurea, fost șef de serviciu la căile ferate, Dr. C. Istrati, Ministru Lucrărilor Publice, și de d-nii E. Miclescu pe atunci Sub-director general al căilor ferate, în lipsa directorului general care nu era în țară și G. Caracostea din partea foștilor elevi.

Aceștia pe de o parte, funcționarii căilor ferate pe de alta, s'au întrunit imediat după moartea lui Gheorghe Duca și au hotărât să-i ridice câte un bust în curtea de onoare a Școalei naționale de Poduri și Șosele și în piața Gării de Nord. Aceste hotărâri au fost aduse la îndeplinire în anul 1901, 14 Octombrie stil vechiu la Școala de Poduri și Șosele și în anul 1903, 21 Mai st. v., la Gara de Nord.

Astăzi, după 25 de ani dela moarte, bustul său dela Școala Politehnică a fost împodobit cu o ramură de lauri, în bronz, cu inscripțiunea:

«Lui Gheorge Duca, după 25 de ani».

Aceiași inscripțiune s'a săpat și pe soclul monumentului din Piața Gării de Nord.

Din discursurile ținute cu această ocaziune, se va putea vedea din nou activitatea prodigioasă a acestui ilustru fiu al Țării, iar din reproducerea a câtorva din scrierile lui se vor putea vedea marile lui însușiri și vederile largi și pătrunzătoare cu care trata chestiunile.

Regretăm numai că mijloacele nu permit Societății de a da o mai mare extensiune unor asemenea reproduceri. Nădărdim că va veni vremea când opera lui Gheorghe Duca va putea fi adunată într'o publicațiune aparte, care să poată fi la îndemâna tuturor acelor care se ocupă de trecutul nostru tehnic și economic.

SOLEMNITATEA DIN CURTEA DE ONOARE A ȘCOLII POLITECNICE

(19 Octomvrie 1924)

**Cuvântarea I. P. S. dr. Miron,
Mitropolit primat**

Cei ce stau în aceste zile mari — dar și grele — în fruntea așezămintelor noastre, trebuie să se preocupe zilnic de lucrările pentru consolidarea și întărirea țării întregite. În scopul acesta țara are mai pre sus de toate trebuință de oameni *dedicați cu totul binelui obștesc*.

Stăpâniți de acest patriotic gând, pașii noștri — a celor dela conducerea trebilor obștești, — și mai ales pașii numărului tineret aci de față, abia se puteau îndrepta astăzi pe o cale mai nimerită, decât aceea care ne-a condus în fața acestui monument de curată marmoră albă și la această serbare de pomenire a acum fericitului George Duca, mort înainte de $\frac{1}{4}$ de veac.

Căci cu adevărat, tot în zile mari și grele și anume în epoca de renaștere a țării noastre, George Duca a desfășurat o activitate binecuvântată de frumoase succese și roade, activitate care dovedește cele mai alese virtuți cetățenești.

În toate slujbele ce le-a ocupat, de inginer la căile ferate, de director al Școalei de poduri și șosele pe care a organizat-o, de director la C. F. R., de conducător al lucrărilor de la portul Constanța și altele, el s'a arătat un bărbat de muncă *serioasă, creatoare*, un bărbat de o *conștiinciozitate rară*, un bun și priceput organizator pe tărâmul specialității sale, de o *cinste*

desăvârșită, desinteresat și dedicat cu trup și suflet intereselor superioare ale binelui obștesc.

Aceste alese calități l-au făcut să se numere între acei dascăli fericiți, ai căror ucenici și elevi se ridică între cei mai mari fii ai țării.

Era atât de mult om al datoriei, încât preocupările pentru binele general îi absorbea întreaga ființă. Astfel n'a adunat sie-și și alor săi trecătoare bunătați pământești. Și totuși ne-a lăsat drept moștenire comoară de mare preț; și anume eminențele lui calități cetățenești le regăsim nu numai la atâția elevi, ci sunt întruchipate cu noroc și în primul născut fiu al său, carele în înalta-i dregătorie în stat, tot pe urma unei munci lăudabile, inteligente, pricepute, desinteresate, și cinstitute și-a câștigat astfel de merite, încât nu numai la noi acasă, ci și departe de graniță, a devenit bucuria și fala țării.

Iată iubiți ascultători, pentru ce alături de cei ce au aranjat această serbare — doresc a contribui și eu prin cuvintele mele, ca figura distinsului bărbat sărbătorit de noi azi, — deși mort, — să mai trăiască între noi prin alesele sale calități și virtuți cetățenești, drept pildă vrednică de urmat de către cei de azi și din viitor, *Amin*.

Cuvântarea d-lui C. M. Mironescu, Inginer Inspector General, fost Director al Școalei de Poduri și Șosele

Onorată Adunare,

Președintele comitetului de organizare, d-l Inspector General Anghel Saligny, care avea însărcinarea să ia cuvântul la serbarea de astăzi, fiind împedicat în ultimul moment de o indispoziție, din fericire fără gravitate, de a lua parte la serbare, Comitetul mi-a încredințat mie această onorătoare sarcină.

Astfel se face că aceluia, care, în calitate de Director al Școalei de Poduri și Șosele, a vorbit din acelaș loc, în acea-

stă incintă, la inaugurarea monumentului care ne înfățișează pe George Duca, aceleia îi revine și astăzi cinstea și adâncă mulțumire sufletească să evoce din nou, înaintea d-voastră, după 25 de ani, amintirea unei vieți care, dacă s'a stins, și prea de timpuriu s'a stins viața lui Duca, ea a lăsat însă în urma ei o vie și neclintită lumină: lumina fapturilor pe cari le-a îndeplinit.

Un spirit adânc pătrunzător, o cultură superioară și o putere minunată de concepție, o perfectă cunoaștere a realităților, o aptitudine neasemuită de organizator, o energie rece și coordonată, adică o voință hotărâtă eșită dintr'o judecată limpede, erau atâtea însușiri ale lui Duca, cari făceau că el nu rămânea nici odată la suprafața unei probleme ce i se înfățișa, ci el avea să o frământa, să o analizeze și să o cerceteze în tot complexul ei, dându-i soluția care făcea din înfăptuirea acelei probleme, operă de maestru.

Asemenea însușiri au făcut ca George Duca să ocupe în corpul nostru tehnic locul de frunte, pe care cu drept cuvânt l'a avut, pentru că el a fost o podoabă între ai noștri.

El a fost deasemenea foarte mult apreciat și în țările străine, unde, la diferite congrese internaționale de căi ferate, a avut să prezinte o serie de propuneri și de lucrări din cele mai importante, cari, susținute cu talentul și puterile lui de documentare, au avut, spre satisfacerea prestigiului țării pe care el o reprezintă, un desăvârșit succes în fața specialiștilor cei mai de seamă întruniți în congres.

Trecerea lui G. Duca la Direcția Generală a Căilor Ferate, s'a semnalat și dânsa prin dispoziții fericite, despre cari reprezentantul acelei instituții va avea prilejul să vorbească în mod mai temeinic, și despre cari nu pot decât să mă mărginesc a face această scurtă mențiune în treacăt.

Opera însă de căpetenie a lui G. Duca, aceea de care este legat numele lui și căreia pot zice că el și-a închinat viața întreagă, căreia i-a dat tot ce a avut el mai bun și mai perfect în ființa lui: sufletul, inima și inteligența lui; opera aceasta este, fără îndoială, Școala de Poduri și Șosele.

Duca nu a reorganizat o școală; Duca a creat Școala de Poduri și Șosele. Se poate spune că nimic nu era înaintea lui; iar din mâinile lui a eșit o ființă nouă, întreagă, completă, operă de maestru, cum ziceam adineaori, fără trecut, fără tra-

diiji; trecutul și tradiția acestei școli se confundă cu însuși G. Duca.

Politehnica de astăzi, cerută fără îndoială de vremurile cele noi, se ridică în acest locaș; să nu uităm însă că ea se ridică pe temeliile puse Școalei de Poduri și Șosele de către G. Duca, în zidurile căreia el și-a închis, ca Meșterul Manole din legendă, o parte din sufletul lui, pentru a-i da viață, însuflețind-o.

Dar George Duca, în această operă a lui, nu s'a mărginit numai la partea ei materială și superficială; concepția lui educativă s'a ridicat mai sus în fața problemei care îl preocupa; el nu s'a gândit să formeze prin acest institut de înaltă cultură numai tehnicieni destoinici, înarmați cu puterea științei, cari, ca o armată a muncii și a progresului, aveau să realizeze lucrările utile vieții noastre economice și naționale. Pătruns de marea misiune de educator al tineretului ce avea să îndeplinească, Duca s'a îngrijit cu tot atât interes și cu tot atâta pricepere, să formeze caracterul și personalitatea fiecăruia, întărind sufletele tinere ce îi erau încredințate și îndreptându-le pe drumul cel bun al judecății drepte. Și astfel, el a știut să așeze la baza activității lui educative, acel spirit de ordine, care a caracterizat învățământul în Școala de Poduri și Șosele și care, dacă pune stavilă pornirilor necugetate și vătămătoare, nu exclude însă, ci întărește și mai mult puterea convingătoare și învingătoare a avânturilor generoase, podoabă și comoară prețioasă a anilor tinereței.

Sub îmboldul acestor amintiri, pătrunse adânc în inimile lor, foștii elevi ai lui G. Duca, au luat inițiativa, în urma căreia Societatea Politehnică a hotărât comemorarea care se serbează azi, a 25 de ani de la încetarea din viață a iubitului și neuitatului lor magistrat. La această inițiativă s'au asociat îndată, din toată inima, foștii lui colaboratori de la Școala de Poduri și Șosele și de la Direcția Generală a Căilor ferate, cari printr'un contact mai îndelungat cu George Duca, au putut aprecia marile lui merite de puternic organizator, precum și admirabilele calități sufletești cu care D-zeu îl înzestraseră.

Recunoștința este, fără îndoială, unul din nobilele sentimente care înalță pe om deasupra vicisitudinilor vieții; și cinstirea memoriei celor dispăruți, cari au lăsat în urma lor opere temeinice, este una din formele sub care se manifestă

gradul de dezvoltare la care s'a ridicat o țară în ordinea morală.

Se cinstesc și se comemorează marii bărbați ai neamului, cari în decursul vremurilor l'au cinstit ei înșiși prin vrednicia vieții lor; și este drept dar ca astăzi să se cinstească memoria lui G. Duca, unul din acei muncitori fără preget din epoca de renaștere politică și economică, premergătoare marilor transformări ce ne-a fost dat să le vedem înfăptuite în copriusul întregului neam românesc.

Si cuvintele săpate în lespede de piatră a monumentului în fața căruia ne aflăm, timpul nu le-a șters, după cum nu le-a șters nici din inimile celor cari le-au înscris acolo; iar foștii elevi, atunci tineri și entusiaști, vin astăzi aproape îmbătrâniți să aducă cu aceiași căldură și cu aceiași statornică credință, prinosul recunoștinței lor lui George Duca.

Ei fac astăzi fostului lor director și profesor darul cel mai scump inimei lui, căci adunând între dânsii un fond din al cărui venit să se dea ajutoare și burse studenților merițoși, fond care pus la dispoziția Școalei Politehnice să poarte numele de «*Fondul George Duca*», ei au legat pentru totdeauna amintirea lui Duca de școală, creațiune a lui.

În numele comitetului de organizare remit dar d-lui Director al Școalei Politehnice, ca omagiu adus memoriei lui G. Duca de foștii lui elevi, recepisa de depunere, la o bancă din Capitală, a fondului de un milion șasezeci și una de mii lei valoare nominală, în titluri de rentă improprietărilor, cu rugămintea de a îngriji ca acest fond să servească scopului căruia este destinat.

Comitetul de organizare a dat în același timp însărcinare d-lor inspectori generali N. Ștefănescu, Vasilescu Karpen, Stratilescu și Caracostea, toți foști elevi ai lui Duca, să vorbească în numele Școalei Politehnice din București, în numele asociațiilor de ingineri, precum și în numele foștilor elevi.

Și acum, ca încheiere și în numele întregului comitet, îmi rămâne să exprim familiei regretatului dispărut, sentimentele noastre de adâncă simpatie și, cu o vie emoție în suflet, să trimitem, noi foștii colaboratori ai lui, o duioasă și pioasă amintire memoriei celui care a fost George Duca.

Cuvântarea d-lui N. P. Ștefănescu
Inginer Inspector General,
Președintele Societății Politecnice

Ne-am întrunit în fața bustului lui *Gheorghe Duca*, foști colaboratori și elevi ai lui, pentru ca să ne reamintim despre el și activitatea lui rodnică în treburile țării, pentru ca să avem impresiunea că îl avem printre noi și că auzim cuvintele lui convingătoare și atrăgătoare și pentru ca să vorbim despre el generațiilor tinere care nu l'au cunoscut.

Gheorghe Duca s'a născut la Galați, în anul 1847, fiind fiul Generalului *Duca*, fost Ministru în timpul Domniei lui Cuza. A făcut liceul *Louis le Grand* din Paris, unde s'a distins prin multele premii ce a obținut, și în urmă școala Centrală de Arte și Manufacturi din Paris, pe care a terminat-o la 1869 obținând diploma de inginer. Intors în țară a intrat în serviciul Ministerului de Lucrări Publice, la Controlul Căilor Ferate în construcție, fiind numit și profesor de geometrie descriptivă la liceul militar din Iași. După puțin timp a părăsit serviciul Statului ocupându-se de lucrări particulare, unde credea dânsul că va găsi un câmp de activitate mai apropiat temperamentului său de muncitor neobosit, de unde însă după foarte scurt timp, reveni la Stat, unde vedea o plasare a muncii sale mai folositoare țării.

La 1876 *Gheorghe Duca* era șef de secție al porțiunei Câmpina-Isvor, la construcția liniei Ploiești-Predeal.

Remarcându-se calitățile sale superioare de technician și administrator, după terminarea construcției acestei linii fu numit de către Col. Dabija. Ministrul Lucrărilor Publice de atunci, membru în Consiliul de Administrație al C. F. R. și odată cu aceasta profesor și Director al Școalei Naționale de Poduri și Șosele.

În 1888 *Gheorghe Duca* trece ca Director General al C. F. R., iar în 1897 ca Director al Lucrărilor Portului Constanța, funcțiune în care se găsea la August 1899 când și-a dat sfârșitul.

La inaugurarea liniei Buzău-Mărășești, prima linie ferată construită de ingineri români, serbare care a avut loc în ziua de 18 Octombrie 1881, Regele Carol I, în discursul său a spus:

«Inaugurând întâiul drum de fier conceput, condus și isprăvit prin noi înșine, salut cu mândrie și bucurie această lucrare românească. Mulțumesc tuturor celor care au contribuit la această frumoasă izbândă».

Colonelul Dabija, Ministrul Lucrărilor Publice, tot cu această ocaziune a spus între altele:

«Această lucrare deschide în istoria civilizațiunei României o pagină nouă, căci este rezultatul muncii noastre proprii; reprezintă știința aplicată la noi de către noi înșine».

După terminarea serbării, inginerii încurajați de cuvintele Regelui și ale Ministrului și în vederea pregătirii lor pentru a răspunde speranțelor ce se puseseră în ei, hotărâsc să se constituie în Societate și astfel în ziua de 7 Decembrie acelaș an ia ființă *Societatea Politehnică*, în al cărei prim comitet de conducere este ales și *Gh. Duca*, care a continuat a face parte din Societate până la sfârșitul vieții sale, fiind în comitet 12 ani, iar în anul 1890 fiind Președintele ei.

Ca Președinte al Societății Politehnice *Gh. Duca* a făcut să se strângă legături sufletești între membrii ei, organizând întruniri și excursiuni, unde prin farmecul vorbei lui le aducea veselie, a dat o atențiune deosebită buletinului Societății, a făcut donațiuni bibliotecii Societății, a încurajat ținerea de conferințe, — el singur ținând în 1884 o importantă conferință asupra magaziilor generale din America, — a căutat să ridice prestigiul Societății, fapt care a ajutat-o ca să obțină recunoașterea ca persoană morală.

Gheorghe Duca a fost un inginer distins și excelent administrator, încrezător în capacitatea și destoinicia inginerilor români, cu o cultură aleasă, inteligență superioară și înzestrat cu o foarte mare putere de muncă, spirit fin, pătrundere vie, caracter integru dar just, curagios, demn, inspirând în jurul lui iubire și stimă.

Viața lui plină de o deosebită activitate desfășurată în interesul țării și de jertfă de sine, să fie un exemplu generațiilor tinere de ingineri.

Cuvântarea d-lui N. Vasilescu-Karpen, Inginer Inspector General, Directorul Școalei Politecnice

Înalt prea Sfinte, D-lor Miniștri, Domnilor și Doamnelor,

Dați-mi voe să mulțumesc, în numele Școalei Politecnice, comitetului de organizare al acestei sărbătoriri, și tuturor donatorilor pentru fondul strâns și destinat a perpetua memoria lui Duca, prin ajutorul ce se va acorda elevilor meritoși ai școalei.

Pentru Școala Politehnică, urmașă a Școalei Naționale de Poduri și Șosele, sărbătoarea de astăzi are o deosebită și mare însemnătate, căci Gh. Duca trebuie socotit ca adevăratul ei întemeietor.

Școala de Poduri și Șosele fusese înființată, este drept, în 1852, dar până la venirea lui Duca în 1881, această Școală cu toate ostenele conducătorilor ei, era departe de a fi isbutit să corespundă scopului pentru care fusese înființată.

Trebue să ne repurtăm cu gândul cu 43 de ani înapoi pentru a ne putea da seama de admirația și recunoștința ce datorim lui Duca, pentru opera înfăptuită în câți va ani numai, de la venirea sa în capul Școalei.

Ne găseam atunci la începutul execuțiunii marilor lucrări de căi ferate, șosele și porturi, cari au dat țării puțința unei admirabile și rapide dezvoltări economice. Un valoros mănuchi de tineri ingineri români, eșiți din marile școli din apus, a luat conducerea acestor lucrări dificile și, în decursul anilor, le-a dus după cum se știe la bun sfârșit. Dar acești ingineri erau puțini la număr și aveau nevoie de numeroși colaboratori.

Duca a înțeles rolul însemnat pe care trebuia să'l îndeplinească Școala de Poduri și Șosele, prin formarea inginerilor necesari acestei opere de creare și în urmă de întreținere a noilor mijloace de propășire economică a țării. Dânsul și-a consacrat tot timpul și toată inteligența reorganizării Școalei, aducând-o repede la nivelul ridicat la care s'a menținut până astăzi.

Nu putem admira în deajuns vederea limpede și precisă a nevoilor timpului și adaptarea judicioasă a tuturor forțelor și mijloacelor de cari se putea dispune pentru satisfacerea lor.

Duca a apreciat la adevărata valoare, atât personalul didactic — pe care l'a ales din elementele cele mai distinse din lumea tehnică și științifică de atunci — cât și materialul omenesc din care trebuiau formați viitorii ingineri.

Cu cât discernământ și sinceritate — nelipsită câte o dată de umor — făcea Duca, adresându-se Ministerului, critica organizației școlii astfel cum o găsisese și justifica măsurile adoptate de dânsul.

«Program de studii prea încărcat, cu pretențiunea de a forma ingineri cunoscând toate specialitățile»;

«Cunoștințe cu totul insuficiente ale elevilor admiși în Școală»;

«Sarcina prea mare dată Profesorilor, obligați fiecare a ține mai multe cursuri»;

«În străinătate — spune Duca în această din urmă privință — fiecare curs are un profesor special, și chiar dacă voim să ne amăgim comparându-ne cu iluștrii noștri profesori tot nu putem comite păcatul de a ne închipui că fiecare din noi valorează patru sau cinci din ei», iar mai departe vorbind de învățământul desenului, spune:

«Desenul este considerat, în toate școlile die streinătate, ca una din ramurile importante ale învățământului; sigur că la noi se bucură de aceeași considerațiune, însă în stare de desiderat».

În ce privește organizarea Școlii — astfel cum a găsit-o dânsul — Duca semnalează complecta lipsă de disciplină, cu efecte detestabile asupra învățământului.

Duca nu stă la gânduri, cântărind bine posibilitățile timpului, stabilește un program limitat la instrucția și educația inginerilor destinați serviciilor publice, renunțând la crearea inginerilor universali.

Iniințează anul preparator, menit să dea candidaților doritori de a intra în Școală, cunoștințele necesare urmării cu folos a cursurilor Școlii propriu zise, permițând în același timp — în cursul anului — și alegerea grâului de neghina foarte abundentă la acea epocă.

Inițiează internatul și dotează Școala cu localul propriu în care se găsește și astăzi.

În ce privește administrația, introduce o strictă disciplină, singură capabilă, atunci cel puțin, să asigure seriozitatea studiilor.

O altă măsură înțeleaptă luată de Duca a fost introducerea instrucțiunii și educațiunii militare în școală, potrivit cărora elevii la terminarea studiilor, erau promovați ofițeri de rezervă.

Duca prețuia și privea cu multă dragoste această măsură care comporta uniforma pentru elevi și constituia unul din mijloacele menținerii disciplinei în școală.

Învățământul militar și promovarea la gradul de Sub-Locotenent a absolvenților Școalei au fost cu timpul abrogate; socotim însă că astăzi mai mult de cât oricând, reintroducerea dispozițiunii inaugurată de Duca ar fi de un mare interes obștesc și credem a ști că noile legi de organizare a armatei, coprind o dispozițiune analoagă.

Mulțumită măsurilor luate de Duca și completate prin grija zilnică ce o avea ca tot personalul Școalei: Profesori și elevi, să-și îndeplinească datoria, prestigiul școalei se ridică repede. Reputația că diploma nu se acordă de cât acelor care o merită, excelențele servicii aduse de absolvenți administrațiilor publice, face ca dânșii să fie bine considerați și bine retribuiți. În curând cele mai bune elemente din licee se îndreaptă din ce în ce mai mult către Școala de Poduri și Șosele.

Rezultatele obținute sunt în deobște cunoscute, inginerii ieșiți din Școala de poduri și șosele se găsesc astăzi în fruntea așezămintelor tehnice ale statului și conduc cele mai importante întreprinderi industriale sau financiare.

Trebuește să menționez aci că Duca știuse să câștige prin meritele sale, încrederea marelui Brătianu, înțelegător al importanței naționale a unei școale de ingineri și care-i lăsă mână liberă în organizarea și administrația școalei, acordându-i și tot sprijinul material.

Pe lângă școala de ingineri, Duca inițiează în 1886 școala conductorilor de lucrări publice, auxiliari indispensabili ai inginerilor, școală care a dat dela început cele mai bune și folositoare rezultate.

Duca a părăsit Direcțiunea Școalei, pentru a lua direcțiunea căilor ferate în 1888, rămânând totuși unul dintre cei mai aleși Profesori, până la moartea sa în 1899.

În scurtul timp de 7 ani al directoratului său, Duca își desăvârșise opera.

Atât de puternică a fost personalitatea lui Duca.

Atât de potrivită nevoilor și așa de eficace în privința rezultatelor obținute, a fost organizarea dată de dânsul Școalei, în cât a rămas aproape neschimbată timp de 40 de ani.

În capul școalei s'au perindat demni urmași ai lui Duca, cari au menținut și întărit opera sa, dar după 40 de ani regăsim aproape aceeași împărțire a studiilor, acelaș program și aproape acelaș număr de elevi ca pe timpul lui Duca.

Negreșit se simțea încă de cât-va timp înaintea războiului nevoia lărgirii cadrelor școalei și a unei prefaceri a programelor de studii în vederea creării și altor specialități de ingineri, în afară de specialitatea de poduri și șosele, iar unul dintre cei mai distinși urmași ai lui Duca a și întreprins un studiu amănunțit al acestei chestiuni și a făcut demersurile necesare pentru înfăptuirea reformei; din diferite împrejurări însă acest studiu a rămas sub formă de proiect.

A trebuit să vină războiul de reîntregire a neamului și sporirea teritoriului țării, implicând multiple și urgente nevoi de satisfăcut, pentru ca Școala de Poduri și Șosele să se transforme în Școală Politehnică și ca în acelaș timp să se înființeze o a 2-a școală similară în Timișoara.

Nu trebuie să ne închipuim că aceste două așezăminte de învățământ superior ar fi putut lua ființă, dacă cel din București nu s'ar fi grefat pe puternicul nucleu al vechei Școale de Poduri și Șosele, dacă cel din Timișoara nu și-ar fi putut forma cadrele corpului didactic, în majoritate, dintre foștii elevi ai acelei școale și mai cu seamă dacă ambele Școli Politehnice nu ar fi profitat de organizația, de prestigiul și de reputația de care se bucura vechea școală, mulțumită lui Duca și urmașilor săi cari i-au menținut și întărit opera.

Când privim serviciile aduse până astăzi, de absolvenții școalei întemeiată de Duca; când ne gândim că de valoarea inginerilor ce vor eși din aceeași școală transformată azi în Politehnică, va depinde în mare parte în viitor, nu numai buna stare materială a țării, dar însăși existența ei,—războiul.

mondial, războiul tehnic a arătat că fără industrie proprie, fără mijloace tehnice, o țară nu se poate apăra,— opera lui Duca ne apare măreață și demnă de admirație.

Duca era însă înzestrat cu cele mai frumoase însușiri; o rară distincțiune sufletească, unită cu o inteligență strălucită, cultură și educație din cele mai alese, întinse relațiuni sociale; un talent oratoric remarcabil, însușiri cari păreau a-l desemna pentru cele mai înalte demnități în Stat, pentru acele demnități, în cari răsplata și onorurile pentru serviciile aduse, sunt mai aparente și mai imediate.

Motive pe cari le putem numai bănuî, l'au făcut totuși pe Duca, să-și consacre o bună parte din viață și din activitatea sa, organizării Școalei noastre, socotind această operă demnă de marile sale merite.

De aceia Școala Politehnică, aduce astăzi prinosul de admirație și de recunoștință întemeetorului și îndrumătorului ei, care va rămâne o pildă neîntrecută de urmat, pentru conducătorii, profesorii și elevii școalei.

Cuvântarea d-lui Gr. G. Stratilescu, Inginer Inspector General, Președintele Asociațiunii Generale a Inginerilor din România

Asociațiunea generală a inginerilor din România, asociațiune mai tânără,— întemeiată în anul 1918, la Iași, în timpul marelui nostru războiu pentru întregirea neamului,— asociațiune care deci nu a putut avea cinstea de a număra printre membrii săi pe Gh. Duca, vine și ea, prin vocea mea, să se asocieze la comemorarea aceluia distins inginer român, a cărui activitate a fost atât de folositoare Țării și atât de mălțătoare pentru corpul ingineresc român.

În generațiunea trecută de ingineri români,— acea generațiune a cărei activitate s'a întins cam de pe la 1870 și până aproape de marele războiu și care se poate considera ca prima generațiune de ingineri ai României moderne,— în acea generațiune de ingineri români, cari au fost învățătorii, îndrumătorii și conducătorii noștri,— a acestora cari acum suntem încă-

runjiți, — se distinge înconjurată de o aureolă deosebită, figura lui Gh. Duca, una din cele mai mari și mai frumoase figuri a corpului ingineresc român de până acum.

Opera lui Gh. Duca, mare, frumoasă, fecundă, a fost multiplă :

Organizator fără seamăn, a dat Școalei Naționale de Popuri și Șosele, o organizațiune care a făcut din ea o școală la nivelul marilor Școli din Occidentul Europei, o școală admirabil adaptată cerințelor timpului, o școală cu mare reputație în întreaga Țară, și care a dat atâtea generațiuni de ingineri vrednici și folositori; o școală care a corespuns atât de bine nevoilor Țării, încât nu s'a simțit necesitatea de a se reorganiza, transformându-se în actuala Școală Politehnică, de cât acum în urmă, după marele războiu, când în Țara întregită și mărită, corpul ingineresc român s'a găsit în fața a noi și vaste câmpuri de activitate și a noi și importante probleme de rezolvat.

Ca Director General al Căilor Ferate, a modificat și complectat organizațiunea acestei mari și importante Administrațiuni, de al cărei bun mers depinde atât de mult dezvoltarea economică a Țării și i-a sporit înzestrările, contribuind puternic ca ea să devie una din cele mai bune Administrațiuni ale Statului, de care Țara era cu drept cuvânt mândră.

Ca profesor și ca educator al tinerimii ingineresti, opera lui Gh. Duca a fost admirabilă: ca profesor, distins și conștiincios, ascultat și iubit, el a dat elevilor lui cunoștințe solide, trainice, folositoare; ca Director, neobosit, iubind școala și pe elevi, el urmărea de aproape activitatea tuturor, interesându-se de mersul cursurilor, de frecventare, de rezultatul examenelor, de mersul proiectelor, de activitatea elevilor la lucrările de practică în vacanță și chiar de activitatea lor după ieșirea din școală, în serviciile unde intrau ca ingineri. — De o mare severitate, nu a lăsat totuși în sufletul nimărui nici o amărăciune, fiindcă toți simțeau că era severitatea unui părinte care-și iubește în adevăr copiii și vrea să facă din ei oameni, adevărați oameni, folositori și lor și Țării lor.

Frumoasa lui operă educatoare Gh. Duca a urmărit-o nu numai în școală, ci și mai târziu, pretutindenea unde s'a întins activitatea lui, la Căile Ferate și în alte părți, urmărind activitatea tuturor celor de sub conducerea lui, încurajând și re-

compensând munca, distingând ori unde vedea o valoare, ajutând-o și dându-i posibilitatea să se afirme și să se desvolte.

Ca inginer, Gh. Duca a luat parte, în tinerețea lui, la construcțiunea liniei Ploești-Predeal, care se executa de Societatea Concesionarilor, contribuind în o largă măsură la reușita acelei lucrări dificile; iar la urmă, după ce a părăsit Căile Ferate, a avut Direcțiunea Portului Constanța. A întocmit un excelent proiect al acestui port: bine orânduit, larg încăpător, — pare că a avut viziunea viitorului! — proiect care însă din nefericire nu a putut, după moartea lui, din motive de economie, să fie executat întocmai cum el îl concepușe, și care ar fi prins atât de bine astăzi, când Țara noastră se îndrumează spre o activitate nesperată de nimeni mai înainte.

Corpul ingineresc, Gh. Duca l'a iubit și cinstit. Nu putem uita o frumoasă vorbă a lui Duca, spusă la o masă amicală a foștilor elevi ai Școalei Naționale de Poduri și Șosele, căci venea cu mult drag, întotdeauna, în mijlocul foștilor lui elevi. După ce, în cuvântarea care a ținut-o, ne-a istorisit, cu mult umor, cât de mediocru se executau lucrările sub concesiunii străini, — cum viaductul de la Hălăucești a crăpat la trecerea primei locomotive peste dânsul, cum trenul cu comisiunea de recepțiune a liniei a deraiat în gară, răsturnând membrii comisiunii unii peste alții, — și după ce ne-a arătat cu cât mai bine s'a lucrat în urmă de către inginerii români, a adăugat cu mândrie: *«și, domnilor, atâtea milioane cheltuite și nici o pată pe fruntea nimănui!»* Cuvinte frumoase, care-l caracterizează admirabil și care arată cât de mult iubea Duca corpul tehnic și cât ținea la prestigiul și bunul lui nume.

A înfăptuit Gh. Duca o mare și frumoasă operă și înălțător e exemplul activității acestui mare învățător al nostru, pentru generațiunile cari l'au urmat. A putut înfăptui o asemenea operă, pentru că în tot ce a făcut Gh. Duca, el a pus nu numai strălucitele lui calități: o inteligență scânteietoare și pătrunzătoare, o vastă cultură, o putere de muncă extraordinară, o energie, o voință și o stăruință neînfrântă, dar a mai pus încă și acel ceva pe care scepticii nu-l recunosc pentru că nu-l înțeleg, a pus acel inponderabil care are totuși atâta greutate în acțiunile omenești și care se chiamă: inima și sufletul. În tot ce a făcut, Gh. Duca a pus tot sufletul și toată inima lui, căci a fost un mare om de inimă, cum a fost și un mare caracter.

De aceea opera lui a fost mare, frumoasă și fecundă; de aceea în amintirea lui atât de puternică se vede și azi, după 25 ani dela moarte, portretul lui Gh. Duca în casa multora dintre foștii lui elevi, pus la locul de onoare, ca acela al unui părinte sufletesc iubit și venerat; de aceea ați venit azi aci pentru a-l comemora; de aceea, d-lor, și dincolo, la bustul lui Duca din fața Gărei de Nord, atâți ceferiști bătrâni cari au lucrat cu el și tineri cari numai au auzit de dânsul, sunt adunați acolo pentru a mai auzi de marele lor Director.

Asociațiunea Generală a Inginerilor din România vine să aducă azi omagiile ei memoriei lui Gh. Duca și să-și exprime sentimentele ei de admirațiune și de recunoștință pentru acel distins inginer, mare organizator, mare profesor și educator. — Fie ca spiritul lui să rămână neconținut între noi, pentru a ne îndemna și conduce la muncă bună, cinstită, și folositoare, pentru binele, prestigiul și cinstea corpului ingineresc român, a Țării și a Neamului Românesc.

Cuvântarea d-lui Gh. Caracostea, Inginer Inspector General, Secretar general al ministerului comunicațiilor

O, de sigur nu-l vom uita, căci el trăește în inimile noastre și va trăi în viitor prin generațiile ce se vor succeda în această școală.

Și va fi o zi de mare mulțumire sufletească pentru noi, când vom așeza în mijlocul curții de onoare al acestei școale, chipul său cioplit în marmoră, pentru ca privindu-l să dea puțința de a fi veșnic un exemplu viu de urmat, să i se poată cere îndemn de muncă și abnegațiune lui, izvor de bine și de lumină.

Cu aceste cuvinte terminam eu cuvântarea mea, în fața acestei școale, în ziua de 10 August 1899 când îl conduceam la locașul lui de veci.

Apoi în ziua de 16 Octombrie 1901, adânc pătrunși de această sfântă datorie a noastră, noi, vechii lui elevi, i-am adus acest mic și neînsemnat prinos de recunoștință, am cioplit în

marmoră acea figură pe care veșnic o purtăm în inimile noastre și am așezat-o în fața acestei școale, și iată cum mă exprimam:

Pentru că aci s'a auzit glasul lui energic mai des, aci vocea sa ne transmitea fără preget, zi cu zi, adevăruri eterne, sfaturi bune, idei sănătoase și îndemn la muncă, care să ne călăuzească în decursul vieții.

L'am așezat aci pentru că școala de poduri și șosele și numele lui George Duca să fie veșnic legate între ele și astfel numele lui să pătrundă cât mai adânc în inimile generațiilor viitoare.

Iar acum după 25 de ani, noi vechii lui elevi, ajutați de foștii lui camarazi și de elevii ce s'au succedat în această școală până astăzi, venim să complectăm prinosul nostru de stimă, de recunoștință și de veșnică amintire memoriei lui George Duca.

Venim să complectăm legătura între el și generațiile viitoare, creind un mic fond, din care să se poată da burse elevilor meritoși din această școală și suntem siguri că prin aceasta nu facem decât să satisfacem una din dorințele lui și să contribuim la opera începută de el.

Astăzi, privind dela distanța ce ne separă de moartea lui Duca și ajutați de învățătura vieții, venim a confirma judecata din primele momente, punând coroana de bronz pe fruntea nemuritorului.

Astăzi vedem mai limpede că judecata noastră, pornită numai din iubirea ce-i purtam, se justifică prin mărimea operei.

Semănător de idei, exemplu de caracter, Duca a creiat o tradiție, ale cărei roade s'au întins an cu an și au continuat după moartea sa, dând patriei acel corp tehnic, care a format unelta progresului în timpuri bune și sprijin puternic în timpuri de restriște.

Facă cerul ca memoria lui Duca, nu numai să continue în casa clădită de el, dar să se resfrângă asupra celorlalte școale și să facă din ele focare de caractere și de cultură, de cari patria și lumea are cea mai mare nevoie.

SOLEMNITATEA DIN PIAȚA GĂRII DE NORD

Discursul d-lui Inginer Inspector General M. Otulescu, Sub-director General al Căilor ferate

Onorată Adunare,

Reamintirea marei personalități ce a fost Inspectorul General Inginer Gh. Duca este reamintirea celui mai glorios capitol din istoria Căilor Ferate Române.

Ursita cea bună, prezidând la mersul spre bine al neamului, a hotărât intrarea acestui ilustru bărbat, acestui mare șef, în serviciul său, la conducerea intereselor sale, la organizarea căilor ferate române.

După 25 ani de când Gh. Duca a părăsit lumea vremelnică, avântul pornit de el cu entuziasmul și devotamentul hrănite prin bogăția de sentimente și cunoștințe ce-l desăvârșeau, nu s'a stins nici azi, căci pleiada inginerească creiată de el, îi continuă opera, călăuzindu-se de principiile magistrale decretate de Duca.

Primul port al nostru Galați, unde se concentra toată activitatea economică a rețelei noastre de comunicație, a avut cinstea de a vedea anii de copilărie ai celui mai activ șef în arta de căi ferate.

Zic artă, fiindcă astfel și-a privit el meseria, înobilând orice făcea prin calitatea sufletului lui ales.

Viața și activitatea acestui inginer distins se desfășoară astfel:

Intrat în 1866 la Școala centrală de arte și meserii din Paris, obține diploma de inginer în 1869.

Intors în același an în țară, fu numit inginer la circum-

scripția de poduri și șosele din Iași; de unde la 1870 trecu ca inginer de control al liniilor în exploatare Lemberg-Cernăuți-Iași. La 1878 a fost numit inginer de control la linia Ploiești-Predeal, de unde trecu apoi ca inginer diriginte al lucrărilor în construcție, pe lângă inginerul șef Guilloux concesionarul acestei linii.

Executarea lucrărilor, care au prezentat dificultăți mari de construcție, nu ar fi fost încoronate de succes, fără conlucrarea tehnică a Inginerului Duca.

Sub guvernul T. Rosetti a lucrat cu devotament și inteligență, sub conducerea inspectorului general Charlier la răscumpărarea liniilor Lemberg-Cernăuți-Iași.

Pentru folosul și norocul țării și pentru fericirea tinerețului doritor de o cultură tehnică superioară aleasă, Gh. Duca primi în anul 1881 însărcinarea să organizeze și să conducă școala de Poduri și Șosele.

Sunt încă în viață martorii distinși ai generației lui și sunt în plină activitate elevi de ai lui Gh. Duca care au cunoscut și au admirat munca și devotamentul său fără margini pentru reorganizarea Școalei naționale de Poduri și Șosele, ridicând-o la un rang superior de cultură.

Prin munca sa viguroasă, înobilată de scânteia apostolică, a creiat pleiada de maieștri de azi ai țării în arta ingineriei, cu ajutorul cărora țara astăzi a dobândit o instituție de cultură tehnică de primul rang.

Fiind membru în consiliul de administrație al căilor ferate în care experiența sa în căi ferate și aptitudinile sale de administrator îl desemnau de mult ca șef, a fost chemat în anul 1888 la demnitatea de Director General al căilor ferate române pe care le-a condus timp de 8 ani.

În conducerea acestei Administrații care cere soluțiuni urgente cu repercursiuni imense în funcționarea organismului țării, Gh. Duca cu calitățile sale eminente de șef, organizator, administrator economic și social, a fost și a rămas neîntrecut.

De roadele acestei munci și organizațiuni tehnice de valoare ne-am bucurat noi cărora el ne-a pregătit calea, ușurându-ne sarcina. Schela imensă pe care trebuiau să se ridice și să propășească căile ferate române a fost construită de el, bucată cu bucată, ca o operă solidă de cugetare adâncă.

Și într'adevăr, aptitudinile lui au fost multiple, după cum și sufletul lui a fost mare.

Și dacă umil lucrător el și-a pus umărul și a adus un aport considerabil în organizațiunea unei importante instituțiuni a statului român, el s'a ocupat și de cei mulți, cei a căror muncă mărunță rămâne în umbră și a căror roade numai colectiv iese la iveală, el s'a ocupat și de funcționarii căilor ferate căutând pe cât posibil să le acorde privilegii.

Și a mers înainte, ocupându-se de nevoile sufletești directe ale funcționarilor, îngrijind de copiii lor.

Astfel el conlucrează la înființarea unor școli primare în care cu metode pedagogice noi, copiii funcționarilor au putut să-și pregătească viața lor viitoare.

Pentru săvârșirea marilor lucrări, din primul moment Gh. Duca a voit să atragă un personal ales și să ridice la nivelul greutăților ce avea de învins, moralul personalului ce a găsit în funcțiune; de aceea în Iunie 1888 stabilește prin statut drepturile la pensie ale tuturor funcționarilor C. F. R., drepturi care până atunci nu existau.

Iar la 1889 fixează prin statute funcționarea Casei de Ajutor de care avea să profite restul personalului neparticipant la Cassa de Pensii.

Gheorghe Duca nu s'a lăsat absorbit numai de lucrările ce trebuiau înfăptuite în interiorul hotarelor țării, ci adunând date, face un expozeu clar asupra organizațiunii serviciilor căilor ferate, pe care-l prezintă la congresul internațional ținut la 1894, pentru a pune într-o lumină justă problemele generale internaționale ce se desbăteau de fiecare Stat în parte.

Însărcinat în 1897 cu dirijarea portului Constanța, plămânul țării noastre, Gh. Duca nu a putut termina opera începută, căci îmbolnăvind-se grav, moare la 1899 în vârstă de 52 ani ca un erou la postul datoriei.

Și cum fiecare din noi a căutat să-și exteriorizeze sentimentele de admirație pentru marele bărbat ce a fost Gh. Duca, din recunoștința tuturor, din dragostea lor, s'a înfăptuit acest monument care s'a așezat în umbra Gărei de Nord și stă tot atât de modest precum de modestă i-a fost viața.

Acum când vom da o nouă înfățișare clădirei centrale de mișcare, care este Gara de Nord, statuia lui Gh. Duca va fi așezată la locul de onoare, care se cuvine memoriei lui.

Cuvântarea D-lui Inginer Eliseu Pomponiu

Domnilor,

Anul acesta se împlinesc 25 de ani de la moartea mult regretatului și iubitului nostru *Gheorghe Duca*.

El a fost, D-lor, unul dintre luceferii românismului.

Ne împlinim cu toții o datorie pioasă și sfântă, de a fi venit aci mulți dintre foștii lui elevi, și mai în urmă colaboratori ai săi, ca să-i slăvim și să-i eternizăm memoria.

Acest om, dotat numai cu calități superioare, și plin de virtuți mari, demne de imitat, ne-a insuflat încă din Școala de Poduri și Sosele, al cărei creator a fost, cele mai frumoase exemple de dragoste de muncă fără preget, de cinste, care în el erau personificate, și de dragoste, pe care o da fiecăruia după merit.

L'am avut, mulți dintre noi, ca profesor al Școalei de Poduri și Sosele, iar, mai în urmă, ca Director General al Căilor Ferate Române.

Când *Gheorghe Duca* a fost chemat de împrejurări, de la Direcția Școalei de Poduri și Sosele, ca Director General al Căilor Ferate Române, l'am văzut cum cu lacrimi în ochi și-a luat rămas bun de la elevii lui, la care ținea ca la proprii săi copii.

Lui *Gheorghe Duca* i se datorește, Domnilor, creiarea Școalei Naționale de Poduri și Sosele, și înălțarea ei la nivelul școalelor similare celor mai bune din lume.

Dacă țara noastră, în acele timpuri, a mers cu pași gigantiști spre progres, prin lucrările de tehnică inginerească de care se simțea atâta nevoie, aceasta se datorește în mare parte lui *Gheorghe Duca*.

Ca Director General al Căilor Ferate Române, *Gheorghe Duca* și-a înălțat, Domnilor, gloria la apogeu.

Aci, cași la Școala de Poduri și Sosele, a știut, chiar dela început, să-și atragă stima, admirația și respectul întregului personal.

Gheorghe Duca a fost un organizator și un administrator ideal, din al cărui creier porneau raze, care luminau, încălzeau și îmbărbătau la muncă tot personalul, de la mic la mare.

Toată lumea ceferistă împinsă de dorința de muncă, de care șeful suprem era animat în gradul superlativ, își depunea toată sârguința în îndeplinirea cu prisosință a datoriilor, știind că este răsplătită după merit.

Eternă fie memoria lui *Gheorghe Duca*. Să-i slăvim memoria lui, și să-l avem cu toții ca pildă în toate acțiunile noastre, pentru propășirea scumpei noastre țări, România Mare.

Cuvântarea lucrătorului Al. Georgescu

(Strungar în Atelierele Grivița C. F. R.)

Onorată adunare,

În numele lucrătorilor din Atelierele Centrale și Grivița C. F. R. aduc un omagiu de recunoștință memoriei marelui bărbat Gh. Duca.

În anul 1888 eram elev în secția de strungărie și în acel an s'a declarat grevă generală, care a durat 34 zile. La acea epocă se găsea în capul administrației C. F. R. ca Director General răposatul Gh. Duca.

Văzând starea deplorabilă în care se găseau până atunci lucrătorii, Gh. Duca printr'o muncă și pricepere fără margini, împreună cu colaboratorii săi, a pus bazele Casei de Ajutor C. F. R. care și azi are ființă cu un capital de peste 30.000.000 lei.

De unde până atunci un lucrător bolnav sau impropriu serviciului nu avea sprijin și ajungea cerșetor pe stradă, iar familiile celor morți nu aveau nici un ajutor; azi orice lucrător în schimbul unei cotizații de 5 % din salariu, plătită în fiecare lună, primește în caz de boală consultații medicale și medi-

camente gratis, iar familiilor celor morți li se servește un ajutor bănesc.

Lucrătorii suferinzi sunt trimiși la băi sau la aer spre vindecare și cei înaintați în vârstă, de la o anumită etate au dreptul la o pensie care le asigură existența zilnică.

Toate aceste opere se datoresc marelui binefăcător Gh. Duca.

Noi, lucrătorii din atelierele C. F. R., ca o sfântă datorie ne îndreptăm privirea spre această măreață figură și îi slăvim în veci memoria lui.

Telegrame și scrisori primite

Cu prilejul comemorării lui Gheorghe Duca, care a avut loc la 19 Octombrie 1924, comitetul pentru organizarea acestei pioase solemnități a primit următoarele telegrame și scrisori.

D-lui Anghel Saligny, București, Str. Occident No. 10.

«Cu vii regrete că am fost în imposibilitate a asista la serbarea de azi, împărtășim din suflet sentimente de admirație și de recunoștință pentru acel care a fost între cei mai de seamă întemeietori ai Corpului tehnic român, care a întocmit învățământul său, și-a legat numele de organizarea căilor noastre ferate și de creațiunea primului nostru port maritim și care o viață întreagă a dat pilde înalte de ce poate omul destoinic devotat profesiunii sale și binelui public.

Câte trei ne amintim cu emoțiune și mândrie gratitudinea ce datorăm solitudinii și dragostei celui care ne-a îndrumat în începuturile carierelor noastre tehnice».

Ion, Constantin și Vintilă Brătianu

București, 16. X. 1924.

Iubite D-le Caracostea,

Primind invitațiunea de a lua parte la comemorarea marelui Gh. Duca, regret că din cauza unor întruniri anunțate în Ardeal, nu pot fi față la sărbătorirea memoriei aceluia care a pus baza Școalei naționale de Poduri și Șosele și a organizat C. F. R.

Mulțumesc din tot sufletul pentru delicata d-voastră atențiune și vă asigur că memoria lui Gh. Duca va fi păstrată cu onoare atât de mine cât și de orice suflet românesc.

Primiți, asigurarea distinsei mele stime,

General Moșoiu

Onor. Domnule Președinte,

Fiind bolnav și neputând veni să asist la înălțătoarea serbare ce prezidați mâine, pentru comemorarea nemuritorului Gh. Duca, vă rog, să-mi permiteți a mă asocia la sentimentele de pioasă amintire și de admirație pentru ilustrul inginer Gh. Duca, care a fost întemeetorul Școalei naționale de Poduri și Șosele și unul dintre Directorii Generali cei mai de frunte organizatori și administratori ai Căilor noastre ferate.

Pentru marile sale merite, să-i fie amintirea prea mărită și în veci neuitată.

Cu cea mai înaltă stimă.

Al d-v. devotat serv.

Th. Dragu

D-sale

D-lui Inginer Inspector General Anghel Saligny
Președintele Comitetului de comemorare a lui Gh. Duca,
str. Occident, 10, Loco.

Stimate Domnule Director.

Vă rog să transmiteți comitetului organizator al comemorării neuitatului Gheorghe Duca, regretul meu că, fiind împiedicat de împrejurări, nu pot lua parte la această pioasă solemnitățe, în memoria primului îndrumător de suflete peșogorul tehnicei românești.

Primiți, vă rog, Stimate Domnule Director, expresiunea sentimentelor mele cele mai distinse.

V. Vâlcovici

D-sale

Domnului Director al Școalei Politehnice din București

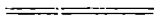


D-lui Director al Școalei Politehnice

Calea Griviței. Eoco.

Cu regret neputând lua parte la sărbătoarea ilustrului Gheorghe Duca, sunt cu toată inima la comemorarea lui.

Inginer N. Mareș



Amintiri și povestiri despre Gheorghe Duca

Ca despre toți oamenii mari, ca despre toți aceia care au lăsat urme neperitoare ale activității lor, ale operilor lor, ale personalității lor, tot așa și despre Gheorghe Duca au rămas până azi povestiri care caracterizează mai bine pe un om în totalitatea lui, decât cele mai meșteșugite descrieri literare. Dela activitatea lui ca inginer constructor, ca profesor, ca director al Șoalei naționale de Poduri și Șosele, și ca Director al Căilor ferate, au rămas amintiri la cei cari l'au cunoscut, au rămas povești și așa putea zice chiar tradițiuni, care îl caracterizează și îl pun într'o lumină mai strălucitoare pentru a-l cunoaște, a-l aprecia și a-l admira. Cum acestea se pierd cu timpul, am găsit nemerit, ca și alți colegi, de a expune aici cu ocaziunea comemorării lui Gheorghe Duca, unele amintiri și povestiri care ne-au rămas dela dânsul, și dintre care unele circulă și azi printre ingineri, printre foștii lui elevi și subalterni.

Este incontestabil că unele din aceste povestiri s'au mai deformat cu timpul prin trecerea dela unii la alții, de la cei dispăruți la cei rămași încă în viață; cei care au cunoscut mai deaproape pe Gheorghe Duca, văd însă în acele mici schimbări intervenite, numai o mică acțiune a timpului asupra formei lor, dar care nu a putut atinge cu nimic fondul adevărului lor. De altfel unele dintr'ânsele sunt auzite direct dela el, sau rămase amintire dela cursul, sau din povestiri făcute chiar de dânsul.

În reproducerea acestor amintiri și povestiri nu am căutat nici o ordine; le-am înșirat unele după altele așa după cum mi le-am adus aminte. Diversitatea lor nu permite o clasificare logică, vom trece dela una la alta, după cum și

spiritul său vast sbura dela un domeniu la altul, fără a rămâne închis multă vreme în nici unul dintr'ânsele.

*
* * *

La o serbare a Presei, Gheorghe Duca fiind rugat să scrie pe un album o cugetare, a scris cam următoarele cuvinte: :
«*Presa, ca și calea ferată, deraiază câte odată*».

*
* * *

Pe când era *Duca* director al Școalei naționale de Poduri și șosele, într'o după amiază ploiasă, elevii refuză să iasă la instrucția militară, cu toate că profesorul le spusese că la războaie se luptă și pe vreme rea. Directorul nu era atunci la școală, și de aceea profesorul i-a lăsat un raport în care cerea pedepsirea tuturor elevilor.

După ce *Duca* se întoarce și vede raportul ofițerului, ordonă ca să se facă instrucție militară în fiecare zi, — iar nu numai odată pe săptămână, — și în orele pe care elevii interni le aveau pentru eșirea în oraș; consemnează pe aceștia pe un timp îndelungat, și dă alte pedepse externilor.

Vestea acestor pedepse s'a răspândit în toată Capitala, așa că au început să se facă interveniri la *Duca* ca să revină asupra lor, micșorându-le sau înlocuindu-le cu altele mai ușoare. Dânsul a răspuns tuturor că nu revoacă măsurile luate, pentru că altfel se pierde autoritatea Direcțiunii, și nu ascultă de interveniri, pentru că își pierde prestigiul.

Elevii, și mai ales cei interni, caută atunci să înbuneze pe *Duca* prin asiduitate, prin examene bine trecute, — care atunci se țineau în fiecare Duminică, dela 1 Noembrie până la 1 Mai, când începeau examenele generale, — precum și prin lucrări și prin proiecte bune date la timp. Directorul ar fi voit atunci să recompenseze pe elevi, dar nu voia în ruptul capului să revoace pedepsele date. Caută însă să ajungă la acest lucru pe altă cale.

Duca, care era foarte apreciat la Curtea Regelui *Carol I*, se duce și cere o audiență Reginei *Elisabeta*, rugând-o să vie să viziteze Școala de Poduri și Șosele; care se mutase în noul local de pe Calea Griviței. Regina vine peste câteva zile, rămâne încântată de ordinea și curățenia care era acolo și

de ținuta elevilor, iar la plecare, — ca în totdeauna după asemenea vizite, — cere Directorului să ierte pedepsele în cursale elevilor.

Cu modul acesta elevii au scăpat de pedepsele pe care mai aveau să le mai facă, fără ca *Duca* să-și revoace măsurile luate!

* * *

Cursurile Școalei naționale de Poduri și Șosele, împreună cu Anul preparator, durau 5 ani, așa că elevii săraci nu le puteau urma cu înlesnire, iar cei bogați se duceau în străinătate pentru studii. Ca să înlăture acest neajuns, *Gheorghe Duca* înființează un internat cu 30 locuri, pentru cei mai săraci dintre elevi, chiar dacă părinții lor aveau oarecare avere. Internii purtau o uniformă frumoasă, și nu aveau voie să iasă din școală de cât între orele 4 și 6 după amiază și Joia, Dumineca și sărbătoarea până la ora 1 noaptea, dacă la examenul din Dumineca trecută aveau o notă mai mare ca o anumită limită.

Într-o noapte *Duca* zărește pe Calea Victoriei doi elevi deși nu era nici Joi, nici Duminecă, nici sărbătoare. Băieții, cum îl văd, o iau la goană spre școală, care pe atunci era pe Strada Știrbei Vodă, cam în fața stradei Spiru Haret. *Duca* o ia la fugă după ei, dar nu i-a putut ajunge. Elevii se duc direct în dormitor, căci știau că Directorul lor controlează uneori paturile ca să vadă cine lipsește. Unul din ei reușește să se desbrace repede și se culcă în patul lui; celălalt însă aude ușa scârțâind, pe când abia își scosese ghetele, sare înbrăcat în pat și se învelește. Era în adevăr *Duca* care intra în dormitor. *Duca* ia paturile la rând, desvelește puțin pe fiecare elev la cap, găsește pe unul găfâind greu și pe altul înbrăcat, îi dă afară din dormitor, iar a doua zi îi elimină din internat. Vânătoarea nedisciplinaților reușise!

* * *

După ce *Gheorghe Duca* se hotărâse că să facă un local propriu pentru Școala de Poduri și Șosele, alege pentru acesta un loc viran care era pe Calea Griviței, în apropierea Gării de Nord, care pe atunci era la marginea orașului.

Un profesor al școalei, care vedea că prin această alegere a locului i se lungeste mult drumul ca să vină să facă cursul, întreabă pe *Duca*: «De ce faci școala tocmai acolo? Nu te gândești la bieții elevi cât au să aibă de umblat pentru ca să vină la școală?»

Duca îi răspunde: «Inginerul trebuie, în anii de școală, să învețe să și umble. Măsurătorile la linii ferate și la șosele se fac pe lungimi de kilometri; studiile nu se fac din trăsură, iar lucrările nu se controlează din casă sau din cupeuri».

*
*

A rămas și astăzi proverbială printre ingineri marea valoare pe care o pune *Duca* pentru disciplina școlară. Despre strășnicia lui în această privință se vorbește și azi, după 35 ani dela Directoriatul lui la Școala de Poduri și Șosele. El era spaima elevilor nedisciplinați, după cum se poate vedea, în mod clar, din următoarea povestire.

Într-o dimineață era o mare gălăgie în sala Anului preparator, în care veniseră elevi din toate liceele din țară, și care nu se obișnuiseră încă cu regimul strict al lui *Duca*. Acesta auzind sgomotul, intră în sală furios, vede pe elevi bătându-se, și sărind peste bănci, pune mâna pe unul din ei și-l întreabă răstit: «Cum te cheamă?»

Elevul buimăcit de spaimă, se îndreaptă către un coleg al lui de alături, și îl întreabă speriat: «Cuuum mă cheamă măi? Cum mă cheamă?»

Duca zâmbește, îl liniștește, — căci tremura de frică, — pleacă de acolo, căci sala intrase deja într-o liniște mormântală, și dă un avertisment întregii clase pentru dezordine în sala de cursuri.

*
*

Un inginer care eșise din Școala de Poduri și Șosele de doi ani, fuma liniștit o țigare pe peronul Gări de nord, alături de un cunoscut al lui. La un moment dat zărește pe *Duca*, aruncă imediat țigarea din gură, și ia poziție înaintea lui. *Duca* trece pe lângă dânsul, îi întinde mâna, și pleacă mai departe.

Inginerul se întoarce către prietenul său și îi spune: «Închipuești, măi, cum am zărit pe *Duca*, am avut impresia că sunt încă elev al lui și că m'a prins fumând. Numai când mi-a dat mâna, mi-am dat seama că sunt inginer!

*
*

La examenele de Căi ferate, *Gheorghe Duca* ținea ca elevii să-i prezinte textele cursului său, cu figurile făcute îngrijit cu mâna, iar nu litografiate sau heliografiate. Când i se prezintau asemenea caete, sau figuri neglijent desemnate, le arunca deseori pe fereastră în stradă. Elevii postau acolo un servitor de le aduna.

* *

În anul 1894 aveam un examen parțial la cursul lui *Duca*, fixat în prima duminică după Paști încă din luna Octombrie a celui an școlar. Vacanța Paștilor se începea atunci de vineri și ținea până miercuri de dimineață, adică numai 5 zile. Elevii care s'au dus în provincie, la familiile lor, pierduseră două zile cu drumul, și alte trei cu petrecerile, așa încât au venit la școală, cei mai mulți, nepregătiți și cu figurile nefăcute în caetele de Căi ferate. La sosire, o delegațiune dintre dâșii s'au dus la Directorul de pe atunci, *Constantin Sturza*, ca să-l roage să amâne acel examen, spre a nu se prezenta nepregătiți înaintea lui *Duca*. Directorul le spune că nu poate admite cererea, căci nu voește cu nici un chip ca *Duca* să creadă că urmașul său nu-l imitează în ținerea ordinei și a disciplinei în școală. Ce are să zică dânsul când va vedea că se amână examene pentru lipsa de pregătire?

Camarazii m'au rugat să mă duc și eu la Director, în calitate de șef de clasă, spre a-i expune că situația este foarte gravă, căci *Duca* nu are să se mulțumească numai cu o simplă prezentare la examen, dar va fi foarte supărat când va găsi un mare număr de elevi nepregătiți. Directorul mi-a răspuns că orice s'ar întâmpla, nu-l poate determina să amâne acel examen.

Ducând acest răspuns colegilor mei, ne-am hotărât să prevenim pe *Duca* de lipsa de pregătire a unora dintre camarazi, dar că vor veni toți la examen, pentru a nu se interpreta absențele ca un act de indisciplină față de Direcțiune, care nu a admis cererea de amânare. M'am dus vineri seara la locuința lui *Gheorghe Duca*, din strada Semicercului, m'a primit foarte amabil, și îmi zise: «Ați venit după amânare de examen! Această nu este treaba mea ci a direcțiunii, care este datoare numai să mă întrebe dacă pot veni la școală altă dată și când».

I-am spus atunci tot ce s'a petrecut și că elevii vor veni duminică la examen conform hotărârii Directorului, dar că unii din cei care au fost în provincie nu sunt suficient pregătiți, și că îl rugăm să nu ia aceasta ca o lipsă de atențiune pentru cursul său, sau ca o lipsă de respect către dânsul.

Duca îmi răspunde atunci că elevii nu sunt scuzabili. Ei știau că se duc acasă să petreacă, iar nu la școală, și că prin urmare trebuia să-și pregătească examenul înaintea de a pleca din București. Ar fi putut să stea liniștiți în familie și fără perspectiva de a lua note rele la examen. Inginerul trebuie să fie prevăzător; lipsa de prevedere o plătește scump și uneori chiar cu viața. Voi veni duminică la examen, la ora reglementară 8^{1/2}. Imi pare bine că m-ai prevenit, de oarece nu vreau să viu acolo să stau de vorbă cu tabla, și să-mi fac sânge rău văzând oameni în toată firea prezentându-se la examene nepregătiți, ca și copii iresponsabili din clasele primare. Vă voi da teze, pentru ca nepregătirea să se vadă scrisă negru pe alb, și pentru ca să nu ne acuzați mai târziu de severitate sau de răutate. Să vă aduceți tot ce vă trebuie pentru examen înscris.

M'am întors apoi la școală și am spus colegilor convorbirea ce am avut cu *Duca*. Vestea examenului înscris a căzut ca un trăsnet. Cei care eram pregătiți am făcut pe pedagogii, unii au stat mai toată noaptea de vineri și de sâmbătă pregătind textele și examenul de cai ferate, iar alții au absentat dela cursuri sau lucrări spre a se putea pregăti mai bine.

Duminecă, la ora fixată, vine *Duca* și dictează 10 chestiuni de prin toată materia la care trebuia trecut examenul. Sudorii începură să curgă chiar pe fețele elevilor pregătiți, căci *Duca* pretindea, nu numai să arăți în scris că știi lecțiunile, dar că poți să le redactezi bine și să le scrii cu îngrijire. După ce dictează toate chestiunile, *Duca* continuă: «Fiecare să facă pe aceia care o știe mai bine». Nu ne venea să credem ce auzeam. Un zâmbet al lui *Duca* ne-a făcut să vedem că dăduse o soluție elegantă la o situațiune dificilă: a făcut pe elevi să se pregătească și să învețe, și a pus în stare de a nu lua note rele pe aceia care, ducându-se de sărbători în familie, nu au putut să se pregătească acolo.

Mare a fost mirarea Directorului *C. Sturdza* când a primit, peste câteva zile, dela *Duca*, catalogul cu notele! De unde se:

aștepta ca la acel examen să iasă un dezastru, a văzut numai note mari! Târziu, după ce eșisem inginer, am întâlnit pe *Sturdza* la Constanța și m'a întrebat ce s'a petrecut la acel examen. I-am povestit totul, a dat din umeri și nu a mai zis nimic.

*
* *
*

La un examen general, *Duca* ne anunță să venim cu o oră mai înainte de ora fixată prin program. Examenul îl începe în prezența a doi domni, plecând câte unul și revenind apoi în sala de examen. *Duca* părea foarte enervat; răspunsurile la chestiuni nu-l mulțumeau; figurile ce se făceau la tablă nu-i plăceau; textele le privea cu desgust și le da la o parte. Când unul, când altul din cei doi domni, ne făcea semne să nu-l contrariem. Bănuiam că este bolnav, dar că a venit să-și facă datoria de profesor, și că cei doi inși sunt medici care îl supravegheau ca să nu se enerveze, sau să-l ia când vor vedea că-i vine rău.

A doua zi abia am aflat adevărata explicațiune. După examenul nostru *Duca* avea un duel, iar cei doi domni erau martorii lui.

Cum se vede de aci, în preajma unei eventuale morți a lui, sau a unui omor ce s'ar fi putut săvârși de dânsul, a căutat totuși să-și facă datoria către școală, făcând examenul cu elevii săi, spre a nu-i lăsa să aștepte zadarnic, și a nu-i face să piarză din timpul destinat pregătirii examenului următor!

*
* *

În anul 1892, Directorul de pe atunci al Școalei de Poduri și Șosele, *Scarlăt Vârnav*, care a urmat imediat după *Duca*, dă afară din școală, pentru totdeauna, pe un elev care fusese necuviincios cu dânsul. Anii I, II, III și IV ai școalei s'au pus în grevă, ne mai intrând la cursuri. Anul preparator nu s'a solidarizat cu dânsii, și a mai urmat cursurile o zi, după care s'a închis toată școala.

În după amiaza zilei de grevă, *Duca* strânge pe toți elevii școalei într'o sală mare, și cere ca fiecare să spună ce plângere are de făcut contra Direcțiunii. Timp de aproape două ore a ascultat cu o răbdare uimitoare pe toți greviștii care au

avut ceva de spus. La fine *Duca* ține o cuvântare în care își exprimă, cu lacrimi în ochi, mâhnirea că vede pe elevii săi făcând asemenea acte de indisciplină, luând rezoluțiuni de o gravitate excepțională, fără să vină să ceară sfaturile profesorilor lor, și că în starea de agitație a spiritelor nu vede altă soluție de cât închiderea școlii.

A doua zi Consiliul profesoral hotărăște închiderea școalei, iar *Duca*, care era Director al Căilor Ferate, dă bilete de drum elevilor ca să plece în familiile lor. După aceasta o delegație se duce la dânsul și îi spune că elevii sunt hotărâți să reia cursurile dacă ia în mână soarta colegului lor eliminat din școală și că primesc orice pedeapsă va voi să le dea dânsul.

După aceasta *Duca* se duce și se sfătuiește cu Directorul și cu profesorii, și cheamă în amfiteatru pe toți elevii care mai rămăseseră în București. Acolo *Duca* a ținut o cuvântare memorabilă, la finele căreia, după ce anunță reducerea pedepsei la eliminarea pe un an, adaogă că pentru abaterile grave făcute de elevi, nu li se mai dă nici o pedeapsă. «Cu modul acesta pe viitor nu veți mai putea zice: «V'am făcut-o, ne-ați făcut-o, suntem lichidați». Noi voim să ne rămâneți veșnic datori, veșnic recunoscători».

*
* *

În anul 1893 m'am dus de Sf. Dumitru la un coleg al meu din Moldova și m'am întors cu trenul No. 1 care venea dela Iași și ajungea în București ceva înainte de ora 8 dimineața. Cursurile începeau la 8^{1/2}, așa că aveam timpul de a mă duce la școală și de a nu pierde lecțiunile, care țineau 1^{1/2} oră și erau în număr de două. Lecțiunea a doua aveam curs de Căi Ferate cu *Gheorghe Duca*.

Socoteala de acasă însă nu se potrivește cu cea din târg. Trenul cu care veniam, s'a ciocnit cu un tren de marfă în stația Valea-Călugărească, în care șeful, și încă doi funcționari, răspundeau la numele de Dumitru! Cu modul acesta nu am sosit în București decât la ora 11, cu un tren de ajutor. Orele de curs erau pierdute, pentru că pe atunci nu se permitea ca elevii să intre în săli după profesori.

Atât eu, cât și colegul meu eram interni, și trebuia să justificăm în mod serios absentarea dela cursuri. În acest scop

am luat bucăți din sfărâăturile de biele și de pistoane dela una din locomotive, ca să le arătăm Directorului nostru *C. Sturdza*, spre a ne motiva absențele. Pe când arătăm Directorului acele sfărâături în sala profesorilor, vine *Duca* dela curs. *Sturdza* îi arată zâmbind, certificatul nostru de scuzarea absențelor. *Duca* se uită la acele sfărâmituri, și spune: «Aceasta nu este scuzarea ior, este acuzarea mea». El era pe atunci Directorul general al Căilor ferate.



Duca avea credința că un accident de cale ferată nu vine niciodată izolat, ci însoțit de alte două, la intervale mici. El explica aceasta printr'o enervare și zăpăceală a personalului, pe care le produceau criticile aduse prin presă și prin convorbiri continui, în urma primului accident. După al doilea, și mai ales al treilea accident, opinia publică se mai obișnuiește cu asemenea critici, spiritele se mai calmează și dintr'o parte și dintr'alta, și lucrurile reintră în normal.

Dealtfel o asemenea credință am întâlnit-o și la ceferiștii francezi.



În anul 1895 elevii Școalei de Poduri și Șosele se duc să viziteze lucrările liniei Fetești-Cernavoda și Podul peste Dunăre. Li se dă o masă în gara Fetești, unde întâmplător se găsea și *Gheorghe Duca*. Șeful anului IV, sergentul major al Școalei, era d. *T. Constantinescu*, pe atunci slab și ofilit, iar la masă cu *Duca* era Inginerul *Ion Pâslă*, gras și voinic, fost sergent major în Școală cu mai mulți ani înainte.

După terminarea mesei, *Duca* ia pe *Constantinescu* și îl pune alături cu *Pâslă* înaintea celorlalți elevi, îi arată, le spune să se uite bine la dâșzii și adaogă: «Nu vă temeți de prezent (arătând pe *Constantinescu*), când vedeți ce frumos se prezintă viitorul (arătând pe *Pâslă*)».



Tot în acel an, eram inginer la construcția liniei Cernavoda-Constanța, și țineam locul șefului de secție din Fetești,

care era bolnav. Se apropia data de 14 Septembrie, în care era fixată inaugurarea Podului peste Dunăre și a legăturii liniilor noastre ferate cu Marea Neagră. *Duca* venea odată sau de două ori pe săptămână pe acolo ca să vadă cum merg lucrările și să ia măsuri de activare.

Intr-o dimineață se anunță sosirea lui din București; m'am dus în gara Fetești ca să-i raportez ce se mai făcuse în secțiunea mea și să-l rog să mai înfierbânte pe unii antreprenori care mergeau cam încet. După sosirea trenului i-am spus ce aveam de comunicat și am dat să plec. Dânsul mă reține la masă în gară, iar când se anunță plecarea trenului spre Dunăre, îmi spune să mă sui în vagonul lui special. Eu, care eram plin de noroiu și de var dela lucrările pe care le vizitasem dimineața, am ezitat să mă urc în vagonul-salon al Direcțiunii generale.

Duca înțelegând ezitarea mea, îmi spune: «Urcă-te sus mai repede. Dacă te-ași fi văzut spîlcuit, nici nu ți-aș fi întins mîna, nu te-aș fi chemat la masă și în vagon; aș fi dat ordin ca de mîine încolo să nu mai fii aici».

*
* *

Când *Duca* era Director general al Căilor ferate, făcea inspecțiunea liniilor, pe diferite porțiuni, cu drezina, și se oprea și pe la cantoane ca să vadă cum sunt întreținute și dacă cantonierii, sau mai ales cantonieresele, cunosc semnalele.

Făcând odată inspecțiune pe linia Piatra-Olt-Craiova, se oprește la un canton, și vede un băiețel al cantonierului, care ascultă cu atenție ce vorbea *Duca* cu mamă-sa. După ce a terminat cu întrebările relative la semnale, se întoarce către copil și îl întreabă dacă cunoaște pe un domn care era lângă dânsul. Copilul îi răspunde că nu l'a văzut nici odată. Acela era inginerul de întreținere al linii.

După acest răspuns, *Duca* se întoarce către șeful de divizie, care îl însoțea, și îi spune să mute pe acel inginer pe o linie secundară, căci nu-și face datoria de a inspecta de două ori pe lună linia și cantoanele. Probă că un asemenea copil deștept nu l-a văzut nici odată.

*
* *

Altă dată în timpul inspecției unui canton, *Duca* vede apropiindu-se un tren de marfă, și spune cantonierei să oprească acel tren imediat, pentru ca să vadă dacă mecanicul și frânarii își fac datoria. Cantoniereasa se duce în mijlocul linii, și face cu îndârjire semnalul de oprire. Mecanicul fluieră desperat, și trenul se oprește. *Duca* dă ordin să facă semnalul de plecare și recompensează pe cantoniereasă cu 5 lei.

Vestea acestui fapt s'a dus pe toată linia. După câțva timp *Duca* făcând o nouă inspecțiune la un canton, în timpul când dintr'o stațiune vecină se anunțase un tren, cantoniereasa care era afară ca să arate libera trecere, oprește trenul de persoane în fața cantonului. *Duca* iese afară furios și o întreabă dela cine a primit ordinul să oprească trenul. Cantoniereasa îi răspunde liniștit și veselă. «Știu că dacă opresc un tren când ne inspectează Directorul nostru, ni se dă un bacșiș de 5 lei».

Duca a zâmbit când a văzut ce interpretare s'a dat pe linie unui gest al lui, scoate 5 lei și spune femeii să știe că de atunci înainte nu va mai veni pe acolo.

* *

Duca bănuind că trenurile de marfă se țin prea mult pentru manevre, noaptea prin gări, dă ordin subinspectorului *Sachs*, care era pe atunci însoțitorul vagoanelor regale, să facă o anchetă, pe linia Ploești-București. Îi spune să plece seara la Ploești, să stea a doua zi ascuns la hotel, ca să nu știe funcționarii căilor ferate că este acolo, iar după miezul nopții să se urce într'un vagon deschis, să stea ascuns acolo și să observe tot ce se petrece prin gări, iar a treia zi să vie să-i raporteze tot ce a auzit, tot ce a putut constata ca nereguli.

Sachs urmează întocmai ordinului primit, se duce la Ploești, stă acolo o zi, iar noaptea se duce la gară, așa ca să nu fie zărit de nimeni și se urcă pe un vagon cu lemne, al unui tren care trebuia să plece pe la ora 2. Era o noapte de octombrie, întunecoasă și friguroasă. Bietul *Sachs* trebuia să stea cocoșat pe lemne, ghemuit și tremurând dela Ploești până la București, la stația zisă B. M., unde se opreau trenurile de marfă, și de unde trebuia să se ducă pe jos până acasă.

Trenul pleacă din Ploești la ora reglementară, ajunge în stația Brazi, de unde i se dă drumul imediat, neavând descăr-

cări sau manevre de făcut; nu ajunge să oprească în Prahova și impiegatul de serviciu îi face semnal să plece înainte. Face câteva manevre în stația Crivina, fără pierdere de vreme; stă ceva mai mult la Periș pentru încărcări, descărcări și manevre, fără ca să se constate nici o vină personalului stațiunii sau trenului și pornește după aceea la Bufta, (așa era scris pe atunci). Aci vagonul în care era *Sachs* se oprește tocmai în fața clădirii de călători. Amploiatul de mișcare chiamă la dânsul pe un frânar care se deduse jos. *Sachs* încremenise, căci i s'a părut că vagonul lui are să rămâie în acea stație. Frânarul ajungând lângă impiegat, acesta îl întreabă: «Unde-i d-l *Sachs*? Frânarul îi răspunde. «Sst! uite-l colo sus pe lemne!»

Atunci și-a dat seama *Sachs* că a fost văzut încă dela Ploești, și că s'a dat de acolo știre că a plecat în inspecție inopinată pe linie; atunci și-a explicat asiduitatea personalului în toate stațiunile prin care trecuse! A uitat însă de noaptea de nedormire și de tremurătură de frig, când s'a gândit la *Duca*, care îl aștepta a doua zi cu rezultatul anchetei! Până la București, până acasă pe drum, nu s'a gândit de cât ce are să spue lui *Duca*. Tot restul nopții nu s'a gândit de cât ce răspuns să-i dea. În fine se hotărăște să-i povestească tot ce a pățit.

A doua zi se duce la *Duca*, îi spune totul așa cum s'a petrecut și a conchis că s'a convins că *ceferiștii sunt mai deștepți de cât dânsul, și mai dibaci*, așa că nu se simte în stare să-i poată prinde făcând nereguli. *Duca* a făcut mare haz de pățania lui *Sachs*, și, ca să-l consoleze, îi spune: «Vina este a mea, căci am uitat că *cui pe cui* se scoate afară. Nu trebuia să te trimit *pe tine*».



Regele Carol exprimase lui *Duca* dorința de a merge direct dela București la Sinaia și înapoi, fără a mai trece prin stația Ploești, spre a se evita astfel primirile prea dese care i se făceau în acel oraș. *Duca* pune să se facă linia zisă a *triumghiului*, care leagă direct linia București-Ploești cu Ploești-Predeal înainte de intrarea în stație, iar după terminarea ei aduce la cunoștința Regelui ca pe viitor să-i ordone oricând voiește să nu mai treacă prin Ploești, căci s'a făcut o legătură directă pentru Sinaia.

La primul tren regal care se anunța prin triumhiu, *Duca* dă ordin ca la macazul de intrare în triumhiu să stea chiar șeful stației Ploești, un funcționar capabil și conștiincios, în care *Duca* avea toată încrederea. În ziua fixată pentru trecerea trenului regal, *Blümel*, — acesta era numele șefului, — se duce cu două ore înainte la triumhiu, inspectează linia și macazurile, iar la anunțarea trenului din București face macazul triumhiului spre Sinaia, și așteaptă sosirea trenului.

Duca însoțea trenul regal și era pe locomotivă. Când trenul s'a apropiat de triumhiu, el scoate capul pe ferăstruia locomotivei, ca să vadă dacă acul este bine făcut și dacă șeful gării este la postul său. *Blümel* îl zărește, se zăpăcește, se uită la ac, i se pare că nu l'a făcut bine, întoarce repede pârgia macazului, și trenul pleacă spre stația Ploești, în loc să o ia direct spre Sinaia. *Duca* dă ordin mecanicului să meargă până acolo cu atențiune, căci stația nu se aștepta la această înaltă vizită. În stație se duce și spune Regelui Carol cele întâmplate cu șeful stației adăogând că-i va da o pedeapsă exemplară. Regele îi răspunde că nu vede de ce l'ar pedepsi, întru cât toată dorința Lui era ca autoritățile să nu mai fie deranjate cu primirea Lui în gară și că această dorință s'a realizat!

Duca povestindu-ne această întâmplare, ca să arate și rolul elementelor psihologice în exploatarea căilor ferate, spune că zicătoarea populară: «Nu e după cum vrea omul, ci după cum vrea Domnul» are o reciprocă la căile ferate: «Nu e după cum vrea Domnul, ci și după cum vrea omul».

* * *

După inaugurarea Podului peste Dunăre, Direcțiunea generală a căilor ferate a oferit un banchet d-lui *Anghel Saligny* și colaboratorilor săi. Masa a fost prezidată de *Titu Maiorescu* pe atunci Președintele Consiliului de administrație al acelei instituțiuni.

Printre toasturile ridicate cu acea ocazie a fost și unul al lui *Titu Maiorescu* pentru *Gheorghe Duca*, în care i-a expus în mod magistral meritele, arătând între altele că la inaugurarea Podului peste Dunăre a rămas foarte mâhnit când a auzit discursul lui *Duca*, căci nu se aștepta ca de la un om fără nicio pregătire literară să audă un asemenea discurs

frumos ca fond și ca formă. S'a mângâiat numai cu faptul că pronunțarea nu a fost tocmai românească, resimțindu-se un accent francez în tot timpul cuvântării sale.

În răspunsul pe care l-a dat *Gheorghe Duca* lui *Maiorescu*, spune între altele că-și recunoaște lipsa de care a vorbit Președintele, dar că nu i se putea atribui lui, ci faptului că nu putea să învețe ingineria în țară, lipsind o școală serioasă pentru această specialitate pe vremea lui. A fost nevoit să-și facă deci studiile în străinătate, timp de peste 10 ani, și a rămas cu defectul pe care i l'a semnalat *Maiorescu*. A căutat însă să facă să dispară pe viitor această stare de lucruri, căci și-a dat osteneala să facă școala de Poduri și Sosele în stare să dea ingineri tot atât de pregătiți ca și cei veniți dela cele mai bune Școli tehnice superioare streine; probă pleiada de ingineri eșiți pela noi care înconjoară astă seară pe domnul *Saligny*, și din care mulți ne vor întrece pe noi. Domnul *Maiorescu* să-și caute mâhnirea, nu în cuvântările mele ci în faptul că Facultatea de litere, unde d-sa este profesor, nu dă literați care să-l întrecă pe dânsul.

Maiorescu îi răspunde: «M-ai rămas și aici».



Pe când *Gheorghe Duca* era inginer la construcția liniei ferate Ploiești-Predeal, și aplica pe teren traseul liniei, cam pe la Breaza, vede că axa căii trece, la o proprietate, tocmai printr-o casă de bărne a unui țăran. Se duce la dânsul ca să trateze despăgubirile ce trebuia să i se dea pentru a o dărâma. Țăranul îi spuse că el a văzut că linia trece prin curtea lui, că s'a dus la Ploiești la nașul său, care este avocat, și că acela i-a spus să nu tocmească nimic cu inginerii, până ce nu va veni să-i spuie lui. Așteaptă până ce voi vorbi cu nașul, și apoi îți dau răspunsul.

A doua zi țăranul se duce călare la Ploiești, și se întoarce a treia zi cerând lui *Duca* o sumă foarte mare. Acesta raportează șefului său pretențiunile țăranului, dar îi spune că se face forte să-i ia casa fără să-i mai plătească nimic, dacă i se lasă deplină libertate de a proceda cum va găsi de cuviință. I se admite cererea și pleacă la casa cu pricina.

Ajungând acolo, *Duca* se apucă și scoate toți țărușii și

toate reperele care erau în apropierea acelei case și începe de studiază o variantă, așa că linia, deși trecea pe proprietatea țăranului, nu mai atingea deloc casa lui. Șeful său auzind de această soluție, se duse și spuse lui *Duca*, că așa se pricepea și el, dar nu vrea să se mai introducă curbe și contra curbe în acel aliniament. *Duca* spune că nu va introduce curbe și contracurbe, dar roagă să fie lăsat în pace până ce va veni să-i comunice dânsul rezultatul.

Țăranul văzând că s'a schimbat linia, și că nu va mai lua dela Stăpânire suma cu care voia să-și facă casă nouă și mare de zid, se duce la Ploiești la nașul său, și îi spune de cele întâmplate. Acesta îl învață să ia câteva perechi de boi și să târască casa pe noua linie făcută de ingineri, căci cineva la țară poate să-și puie casa unde vrea. Acolo nu sunt regulamente de alinieri și cereri de autorizațiuni. Țăranul se întoarce la Breaza și face ce l'a învățat nașul său.

Duca văzând că planul lui a reușit, se duce și chiamă autoritățile locale, cu care încheie un proces verbal de constatare că linia proiectată nu trece prin casa țăranului, și că nu este cazul să i se exproprieze, de cât terenul pe care trece linia.

Țăranul a rămas cu casa nedărâmată, dar fără banii cei mulți pe care îi promisese nașul lui că-i va lua dela Stăpânire

* * *

Duca avea odată un proces și se duce să angajeze pe *Cornea*, unul din cei mai mari avocați de pe atunci. Acesta primește să-i pledeze cauza și *Duca* începe să-i povestească faptele. *Cornea* îl întrerupe spunându-i că mai este timp pentru aceasta, și *Duca* pleacă.

Când mai rămăsese ca o săptămână până la judecarea procesului, *Duca* caută să întâlnească pe *Cornea* spre al pune în curent cu procesul său. Il găsește la Tribunal. Dar acesta îi spune să nu se grăbească, că mai este timp. Cu trei zile înainte de ziua înfățișării, se duce din nou la *Cornea* și îl roagă să-l asculte. I se răspunde la fel, că mai este timp; să aștepte. În ajunul procesului se duce din nou și primește acelaș răspuns. Se duce în dimineața zilei următoare, înainte de a se scula *Cornea*, ca să nu-i ia altul mai înainte și pe la 10 de-aba ajunge să vorbească cu dânsul. *Cornea* îi răs-

punde: «Ce te grăbești, frate, mai este timp. Vino la Tribunal după masă mai de vreme, ca să-mi spui acolo ce ai de spus».

La Tribunal *Cornea* spune că are mai întâiu de pledat la o altă secție, și după aceea îl va asculta. *Duca* începuse de mult să regrete că s'a adresat la un avocat prea mare căci nu-și închipuia că oricât de mare avocat ar fi cineva, ar putea să se ducă în fața instanțelor judecătorești nepregătit, pe când acesta voia să se ducă fără să aibă habar de chestiune. După ce *Cornea* termină pledoriile la secția unde avea primul proces, vine la secțiunea unde era procesul lui *Duca* și după câteva minute le vine rândul. *Cornea* spune că este apărătorul lui *Duca*, și roagă pe președinte să dea cuvântul lui *Duca* ca să expună faptele. Acesta expune admirabil toate faptele, iar după dânsul *Cornea* desvoltă toate chestiunile de drept în legătură cu acele fapte. Vorbește și partea adversă, după care Tribunalul dă o sentință favorabilă lui *Duca*. *Cornea* îi spune atunci: «Vezi că te grăbeai? Ți-ai pierdut o grămadă de vreme venind la mine! Eu știam că ai darul de a expune bine și că ai talent oratoric mai mult de cât mulți avocați ai baroului, și de aceea nu aveam nevoie de explicațiile tale».

* * *

Mă mărginesc la expunerea acestor amintiri, rămâind ca altele pe care nu mi le aduc aminte acum, sau care mi se vor mai comunica pe viitor, să le dau în acest buletin cu altă ocazie.

ION IONESCU

— 0 —

În urma dării la tipar a acestui număr, auzindu-se că într'însul vor apărea amintiri și povestiri despre Gheorghe Duca, s'au mai primit următoarele:

* * *

Gh. Duca urmărea, ne-obosit, toate lucrările elevilor Școlii și dădea o deosebită atențiune lucrărilor grafice. El insista întotdeauna ca elevii să facă bine tot ce fac și dese ori adăoga că cu puțină atențiune, nu e mai greu și nu se cere în multe cazuri aproape de loc mai mult timp pentru a face o lucrare bună, îngrijită, decât una proastă.

Era în Septembrie 1885, în localul vechii Școli, din Str.

Știrbey-Vodă. Elevii anului preparator treceau marele lor examen de admitere în Școală. Ultima probă scrisă dată concurenților era o epură de Geometrie descriptivă, în cari oarecari planuri se intersectau cu un con și un cilindru și se cerea a se determina curbele de intersecțiune și a se izola solidul cuprins între planuri. Elevul Dancu Schnürer, un elev foarte sânguitor, însă nu și tot atât de talentat, făcuse destul de binișor epura lui, însă, pentru a-i da mai mult aspect, crezând să o înfrumusețeze, s'a gândit să hașureze una din secțiuni, care avea o formă eliptică foarte aproape de un cerc și, pentru a face mai repede, a avut nefericita idee de a executa hașurarea cu mâna liberă. Cum liniile lui nu prea erau paralele și nici la egale distanțe între dânsule, le a tot corectat și a tot intercatat alte linii, așa că în definitiv secțiunea lui ajunsese a semăna foarte mult cu un stog de fân. Ceva înainte de momentul fixat pentru ridicarea epurelor dela elevi, intră în sală Duca și începe a trece pe la fiecare elev ca să vadă cum a lucrat. Era vesel, văzând că mulți lucraseră bine. Când ajunge la Schnürer, acesta sta cam plouat.

— Ce-i asta? întrebă Duca.

— Domnule Director, răspunde Schnürer, nu am avut timp de ajuns.

— Dar să faci năzbâtia asta ai avut timp? îi ripostează Duca surâzând și trecând la epura vecinului.

Asupra acestei energice riposte a lui Duca ar putea mulți să mediteze cu mult folos, în multe împrejurări ale vieții.

GR. G. STRATILESCU.

0 —

O simplă amintire despre G. Duca.

Era prin anul 1899, în țară începuse o criză economică accentuată și provocată de o serie de ani de recoltă proastă.

G. Duca era Director general al Construcției portului Constanța și era preocupat de dotarea acestui port cu instalațiuni moderne, perfecționate și convenabile ca preț.

Armat cu datele necesare, el a cutreerat țările Europei, interesându-se și sfătuindu-se deoparte cu profesori specialiști

renumiți, iar de alta cerând studii și oferte la casele mondiale recunoscute ca cele mai bine reputate și serioase.

Mi-a fost dat să aflu, după vre-un an, în dosarul special al afacerii, la una din cele mai reputate fabrici germane, o apreciere asupra lui G. Duca, care cred că merită să fie cunoscută astăzi atât de cei mari, spre a ști ce atențiune trebuie dat celor ce-i înconjoară, cât mai ales de cei din generația tânără, cărora G. Duca ar trebui să le servească ca model de sârguință, muncă cinstită și desinteresată, făcută numai în folosul statului și nimic pentru el.

Iată faptul :

Ca pe lângă orice om mare, se pripășise pe lângă G. Duca și un om probabil cam ușuratec și puțin scrupulos. Acesta căuta să profite de faptul că se afla în apropierea lui Duca și dădu a înțelege fabricii că e omul lui de afaceri și că este în măsură să-l decidă pe Duca să le dea lor lucrarea instalațiilor și uzinii din portul Constanța.

Fabrica promisese chiar o anumită sumă de bani în acest scop; dar după obiceiul casei, ordonă o anchetă amănunțită, uzând pentru aceasta chiar de consulii lor în România.

Resultatul anchetei l'am găsit în dosarele fabricii, și e cuprins în următoarea apreciere caracteristică pe care o traduc textual.

«Domnul G. Duca este un om cu totul independent și «asupra sa nu se poate influența decât cu argumente tehnice «temeinice; iar D-l X.Y. căruia i-ați promis o sumă de bani «în acest scop, n'are nici o trecere și nu contează nimic».

I. ȘTEFĂNESCU-RADU.

— 0 —

Directorul G. Duca iubitor de teatru și amator de artă.

În anul când am intrat în Școala Națională de Poduri și Șosele, tocmai terminasem ultimul examen la Conservatorul de declamație, și colegii, cari cunoșteau aceasta, mă rugau să le recitez seara în dormitor câte ceva.

Duca, aflând de aceasta, m'a chemat în cancelaria direcțiunii, și, după ce mi-a spus scopul chemării, m'a întrebat

dacă voesc să devin inginer sau actor, fiindcă trebuie să mă decid pentru una din aceste cariere.

Atunci i-am răspuns: vreau să fiu inginer. Dânsul mi-a spus, bine, dar să te lași de declamație; și eu mi-am luat această obligațiune.

Pe când mă aflu în anul al III-lea, Duca primind din partea marelui nostru Vasile Alexandri 4 bilete de teatru pentru seara când punea în scenă piesa Fântâna Blanduziei, spre a le distribui la elevi, mi-a dat și mie un bilet, probabil fiindcă mă știa amator de teatru.

Am fost la teatru cu ceilalți trei camarazi (Ion Ionescu, Andrei Ionescu și I. Pâslă) și, după o săptămână Duca ne-a atras atențiunea la câte patru că ar fi bine să mergem să multumim autorului piesei, pentru gentilețea ce a avut.

A doua zi chiar, ne-am pregătit de plecare, când, Duca văzându-mă cu uniforma uzată m'a trimis în cancelaria școalei și mi-a dat peste dreptul meu încă un costum ce-l avea de probă, sfătuindu-mă ca altă dată să îngrijesc mai bine de haine.

Am mers la Alexandri, care locuia la hotel Broft (vis-à-vis de teatru) și, pe când noi eram în salon și mulțumeam bardului dela Mircești, a intrat d-șoara Fanchette Vermont, mama actualei d-șoare M. Ventura, absolventă a Conservatorului de Declamație și care fusese colegă cu mine a clasei de tragedie. Ea stăruia pe lângă Alexandri ca, la o eventuală piesă, să o aibe în vedere și să-i dea un rol. Alexandri i-a promis, dar a adăugat că ar dori mai întâi să aibe ocaziunea să o vază în vre-o producțiune oarecare, ca să poată aprecia mai bine genul ce ar putea să-i convie.

D-șoara Vermont îi răspunde că e dispusă să se producă chiar în acel moment în o scenă de tragedie, și că d-l Caracostea fost camarad al ei îi va da replica. Alexandri îi obiectează că probabil se înșeală în privința mea, eu fiind menit să deviu inginer, și că în orice caz, n'ași putea să o susțin bine în materie dramatică. Eu am adaus că cu regret nu pot să-i dau replica, nu numai fiindcă am uitat piesa, dar că am promis Directorului școalei mele de inginerie să nu mă mai ocup de arta dramatică, și să mă las definitiv de declamație.

Alexandri, totuși, cedează la insistențele d-șoarei Vermon

și mă roagă să-i dau replica, asigurându-mă că Duca nu va afla nimic.

Atunci d-șoara Vermont mi-a propus a face scena cunoscută pe atunci, din actul al IV-lea al tragediei «Horace» (Corneille).

Am început primul :

Horace : Iată scumpă soră brațul
Care a ucis pe cei doi dușmani.

Corneille : Nu pot de cât cu lacrimi
La el a mă uita.

Horace : În asemenea moment
Roma lacrimi numai vrea.

.
etc., etc.

După terminarea scenei, Alexandri îmi spune :

Am să vorbesc cu d-l Duca, și, dacă nu ești un elev bun la inginerie, să facă bine să te lase să te întorci la artă, căci e păcat ca teatru să piardă un element ca d-ta.

Auzind acestea, eu am protestat și l-am rugat cu stăruință pe Alexandri să nu spună lui Duca că am declamat.

Trecuse câtă-va vreme dela această vizită și nu se produsese nimic, așa că eram convins că Duca n'a aflat de călcarea promisiunii ce-i făcusem.

În ziua de Sfântul Gheorghe, când Directorul nostru avea obiceiul să vie în mijlocul elevilor și să prânzească cu ei, mi-a spus la masă, glumind, cum Alexandri i-a povestit acea scenă, și a adăugat că de acum în colo îmi dă deslegare să recitez, căci m'am îndrumat îndestul și e convins că voi deveni inginer, și că și el a fost și a rămas iubitor de teatru și amator de artă.

GH. CARACOSTEA.

Discursul rostit de Dr. C. Istrati, Ministru Lucrărilor Publice, la înmormântarea lui Gheorghe Duca

Iubită adunare,

Ori-ce inteligență stinsă prin moarte, ca și lumina unei stele ce dispare, lasă întuneric în urma ei.

Prin încetarea din viață a lui George Duca, o inteligență, — o inteligență aleasă, — s'a stins dintre noi!

Dar nu numai aceasta caracteriza pe Duca; cultură aleasă, voință hotărâtă, vederi largi și sentimentul de elită, iată în scurt calitățile rari ale alesului dispărut.

O stea ce se stinge însă, o inteligență ce dispare, nu sunt forțe pierdute.

Orice forță este veșnică, nu dispare, se preschimbă numai.

Tot astfel este și cu inteligența aleasă. Ca și forța, ea nu dispare, se transformă numai; rămâne, nu se îngroapă cu cel ce a avut-o.

Acest fapt e cu deosebire adevărat în ce privește pe marii cugetători, pe reformatori și inovatori, pe cercetători și organizatori.

Duca, om de știință prin cultura sa specială, spirit clar și prevăzător prin însușire personală, organizator și administrator prin temperament, a lăsat urme adânci, atât prin ideile sale largi și juste, cât și prin aceia ce a făcut atât în serviciul lucrărilor tehnice pe linia Ploești-Predeal cât și la administrația căilor ferate române, sau ca Director al Școalei de poduri și șosele.

Ca Director al căilor ferate, a lăsat o organizare admirabilă, creind cu deosebire casele de pensiuni și ajutor; a lăsat un raport program în care se prevede tot ce trebuia pentru a transforma și complecta rețeaua noastră ferată.

Reorganizând Școala de Poduri și Șosele, el mai mult ca Asaky și Poenariu, — iluștrii săi premergători, — a pus bazele corpului tehnic român; a făcut ca această școală să stea azi în fruntea școalelor speciale ale țării.

Un astfel de om, trebuia să-și termine viața sa activă și rodnică, în fruntea unei lucrări de însemnătate pentru țară.

De aceea s'a stins ca un far ce până în ultimul moment luptă încă cu întunericul.

Ca o santinelă conștientă și vigilentă, el căzu pe șantierul uneia din cele mai importante lucrări concepute și executate de inginerii noștri.

Până când sufletul nu a părăsit corpul său sleit de forțe, el nu a încetat nici un moment de-a conduce și sfătui, de-a urmări și realiza lucrarea portului Constanța, de care va fi veșnic legat numele său.

Am avut ocaziunea a-i vorbi două zile înainte de moarte, și am putut vedea cu plăcere, că toată via sa inteligență ce s'a păstrat în mod așa de necrezut de lucidă până în ultimul moment, era absorbită numai de lucrările sale. Ultima sa grijă, pot zice cu siguranță chiar, ultima bucurie ce a simțit în această viață, a fost când a căpătat asigurarea că cei ce l'au ajutat erau apreciați bine, erau iubiți și siguri de situațiunile ce aveau.

Și cât de fericit a trebuit să fie acest om, cu inima sus pusă, cugetând că lucrarea frumoasă și utilă țării, pentru care se pasionase, urma a fi terminată de elevii săi, astăzi colegi demni de toată stima, demni de afecțiunea și încrederea aceluia ce i-a condus atât în timpul studiilor școlare, cât și a lucrărilor de pe șantier.

Natură de elită! Dacă deplângem prematura ta disparițiune, căci pleci la vârsta la care ai fi putut fi și mai util țării, avem însă consolația de a vedea ce e capabil neamul nostru și în direcțiunea aridă a aplicațiunilor științelor exacte.

Suntem mândri de-a vedea ce vie inteligență, ce înalte sentimente, ce vederi juste, ce putere de muncă și cu deosebire

ce puternice voinți, — voinți de care avem atâta nevoie, — constituiesc adesea apanagiul firei noastre românești.

Dormi în pace! Grație ție opera ta va fi urmată prin școlarii tăi.

Bustul tău se va ridica, sper, mai curând ca al unei alte ființe de bine: Davila, grație elevilor și prietenilor tăi.

Dar fii linistit! Tu ai avut grija, fără să o știi, de-ați ridica singur monumentul încă fiind în viață; pe Calea Griviței, ori cine va trece pe lângul localul în care se prepară generațiile valide ale tinerilor noștrii ingineri, nu va putea să nu se gândească că acolo e o parte din sufletul tău, e cugetarea, e voința și dorul tău de a fi și după moarte, prin creațiunea ce-ai făcut, util țării tale.

Suvenirul acestor fapte alese, exemplul vieții tale pline de muncă utilă și rodnică, vor scădea durerea crudei lovituri a plecării tale timpurii, și vor da puterea, — cu deosebire — o urăm din toată inima scumpei tale familii, — de a putea suporta cruda și nereparabila lovitură ce a primit.

Țărâna scumpă a Patriei, din care ai eșit, se deschide acum pentru a te primi și păstra!

Fie'ți ea ușoară.

Păstreze'ți ea corpul și noi memoria ta scumpă.

Desvelirea bustului lui Gheorghe Duca din curtea de onoare a Școlii Naționale de Poduri și Șosele

Desvelirea acestui bust, ridicat din partea foștilor elevi ai lui Gheorghe Duca, fost Director și reorganizatorul Școlii de Poduri și Șosele, a avut loc în ziua de 14 (27) Octomvrie 1901, cu care ocazie D-l Inginer Inspector General **C. M. Mironescu** Directorul Școlii, a pronunțat următoarea cuvântare:

*Domnule prim-ministru,
Domnilor miniștri,
Domnilor,*

S'au împlinit 2 ani de zile de când, cu inimile pline de durere, însoțiam la locașul cel de pe urmă, pe acela care strălucise în viață cu atât de vie lumină și care, prin inteligența și însușirile lui sufletești, fusese podoaba și mândria corpului de ingineri din care făcea parte, pe iubitul nostru Gheorghe Duca, fostul director al Școlii de poduri și șosele și întemeetor al ei. Astăzi, după această trecere de vreme, ne-am adunat aici, împrejurul acestui monument destinat a perpetua memoria lui Duca, și în sufletele noastre este încă vie și puternică amintirea lui, căci dacă moartea l'a doborât, dar uitarea, mai grea și mai neîndurată de cât moartea, nu l'a putut cuprinde și nu l'a putut înfășura în cutele ei adânci și întunecoase.

Mic este într'adevăr și neînsemnat omul, când îl vedem întorcându-se în lutul din care el a fost alcătuit de către Acel care i-a dat ființă și care l'a însuflețit ca pe făptura sa cea mai desăvârșită; și un sentiment de negrăită umilință ne cuprinde, când îl vedem că dispare din mijlocul nostru, spul-

berat ca un grăunte de nisip de vârtejul morții. Dar mare tot de odată, și puternic este el, când cercetăm făptuirile lui, în care se restrânge scânteia dumnezeiască ce i-a fost dată ca cea mai frumoasă și cea mai prețioasă podoabă a creațiunii. Cu puterea inteligenței, omul a supus forțele nebiruite ale naturii, și le-a îndreptat după voia și după chibzuința lui; cu puterea muncii și-a pătrunderii, el a desvăluit legile cele mai ascunse ale firei, pentru folosința sa, și cu temerar avânt, a căutat să pătrundă misterele cele mai adânci și cele mai necunoscute ale creațiunii; cu mintea lui cercetătoare, el a deschis nesfârșite orizonturi cunoștințelor omenești și cu faptele lui bune și folositoare a clădit, a întemeiat, și s'a înălțat pe dânsul, făcând operă de creator.

Dacă dar prin moarte omul dispare cu timpul, el trăește mai departe cu sufletul și rămâne viu în mintea și în inima noastră prin faptele săvârșite în cursul vieții sale, care ca nestrămutate și nestinse lumini strălucesc peste întunericul morții. «Este o viață moartă, precum și o moarte vie» a zis marele nostru scriitor și cugetător, părintele literaturii române. Adâncă cugetare și plină de învățăminte, când căutăm să pătrundem puterea de adevăr ce se cuprinde într'ansa. O viață moartă este viața acelor, care trec prin lumea aceasta a deșertăciunilor, fără să lase în urma lor o faptă bună, o operă folositoare care să ateste că sufletul și inteligența lor și-a îndeplinit menirea în trecerea pe pământ. O moarte vie este moartea acelor care au lucrat fiind în viață, cu mintea și cu sufletul lor, pentru a da roade bune și folositoare societății și s'au făcut astfel vrednici de cinstea de-a fi purtat într'inșii scânteia dumnezeiască a cugetării și-a inteligenței. Printre acești din urmă a fost George Duca; astfel a fost în viața lui, astfel și-a împlinit el misiunea pe pământ și de aceea el, murind, viu a rămas între noi și neuitate vor fi însușirile cu care natura îl înzestrase cu atâta dărnicie.

În toate înaltele situațiuni pe care el le-a ocupat în țară George Duca a dat deplină și netăgăduită dovadă de eminente calități care făceau dintr'însul un neprețuit administrator și un neîntrecut organizator; iar în chestiunile de ordine tehnică, păreriile și soluțiunile lui se impuneau cu autoritatea pe care le-o da cultura superioară, spiritul luminat și mintea pătrunzătoare a lui Gh. Duca.

Ca director general al căilor ferate, Gh. Duca a lăsat urme neșterse în această administrație, unde se întâlnesc și se încrucișează chestiuni importante și complexe de ordinea cea mai variată: tehnică, administrativă, financiară și economică. În această situație, în timp de 7 ani de zile, el desfășură, cu energia care era caracteristică ființei lui, o muncă neobosită și o destoinicie necontestată, care făcu dintr'însul, în opere de organizare a căilor ferate, demnul continuator al eminenților bărbați care îl precedaseră în capul acestei administrațiuni și care puseseră, înainte de dânsul, bazele neclintite, pe care s'a clădit întregul edificiu. Este lăsat însă altora, și în alte împrejurări, să arate toată importanța acestei opere a lui Gh. Duca și să pună într'o mai vie lumină partea care-i revine în desăvârșirea ei.

Chemat, câțva timp în urmă, în capul direcțiunii construcției portului Constanța, în împrejurările grele prin care trecea atunci această importantă întreprindere, G. Duca o conduse cu tactul, priceperea și prevederea bărbatului încercat care presimțea furtuna ce se pregătea și astfel, grație lui și abilei lui direcțiuni, s'a salvat, la ziua desnodământului, aceea ce se putea salva din marile interese publice legate de această întreprindere. Adânc pătruns de sarcina ce-i era încredințată și veșnic însuflețit de simțul datoriei, el nu a încetat un singur minut de a se ocupa de mersul lucrărilor, chiar atunci când boala îl doborâse și când moartea, ca un dușman neîmblânzit, veghea la căpătâiul lui. L'am văzut cu câteva zile înainte de a se sfârși, întins pe patul lui de suferință, unde boala îl ținuse de atâta vreme; el nu mai era de cât o umbră, dar via lui inteligență scânteia ca și în zilele cele de mai înainte și cu o rară putere morală, el luă încă dispozițiuni pentru ordinea lucrărilor și pregătea planul de campanie al anului următor, cu toate că puterile lui fizice îl părăsiseră cu desăvârșire și viața era aproape stinsă într'însul. Cele din urmă momente ale vieții el le împărțea de o potrivă între cei de aproape ai lui, care aveau să fie în curând atât de crud încercați, și între îndatoririle sarcinii publice care-i era dată și care era sfântă pentru dânsul. El muri astfel la locul de onoare, întocmai ca soldatul care cade lângă steagul a cărui pază îi era încredințată. Murind G. Duca, s'a sfârșit o viață de om.

dar a rămas întreg și neatins un caracter, în fața căruia ne înclinăm și care este a fi luat de pildă și de învățământ.

Dar opera de căpetenie a lui G. Duca, aceea de care numele lui va rămâne legat pentru totdeauna, este reorganizarea Școalei de poduri și șosele și întemeierea ei pe baze, care au făcut din această școală una din instituțiunile noastre de cultură cele mai de frunte. Înființată în condițiuni care răspundeau trebuințelor din alte timpuri, G. Duca îndată ce luă direcțiunea Școalei, înțelese că organizarea ei nu mai corespundea cu dezvoltarea mereu crescândă a lucrărilor publice în țară, și întreprinse o reorganizare treptată a acestei școli care, după mai mulți ani de muncă inteligentă și stăruitoare din partea lui, deveni o școală pe care persoane competente și cu autoritate în ale învățământului au apreciat-o în modul cel mai favorabil, atât din punctul de vedere al instrucțiunii, cât și sub raportul educației, al ordinei și al disciplinei.

Ingineri eminenți, eșiji din această școală, au luat parte cu succes la toate lucrările însemnate săvârșite în țară în acești din urmă ani, și după ce fuseseră elevii și discipolii lui G. Duca, ei fuseră colaboratorii lui zeloși și devotați în executarea marilor lucrări, a căror conducere i-a fost lui încredințată rând pe rând, în diversele situațiuni pe care el le-a ocupat în stat.

Cea dintâi școală de inginerie înființată în țară, datează din timpul lui Vodă Știrbey, când a fost creată în scopul de se forma conductori pentru serviciul de poduri și șosele. Ea a fost organizată sub direcțiunea ing. francez Leon Lalanne, care în acele vremuri avea o misiune științifică în Orient, studiind între altele și un proiect de canal între Cernavoda și Constanța și care, mai târziu, fu director al Școalei de Poduri și Șosele din Paris, pe timpul când unii dintre noi urmau încă cursurile în această școală. Dar odată cu începerea războiului dela 1853, d. Lalanne părăsi țara și atunci, resimțindu-se de lipsa savantului ei director, înainte de-ași fi luat deplina ei dezvoltare și lăsată poate sub o mai mică îngrijire în mijlocul preocupărilor pe care le ridicau marile evenimente politice ce se desfășurau împrejurul nostru școala de conductori începu să lăncezească și sfârși prin a fi suprimată în scurtă vreme.

După trecere de 10 ani de zile, adică în 1864, ministerul

*

lucrărilor publice înființează din nou o școală pentru conducători, care își capătă în urmă o mai deplină consacrare printr'un program și regulament datorit ministrului Panait Donici cel dintâi inginer român eșit din Școala de poduri și șosele din Paris. Tot sub ministrul Donici, în 1867, se prevede un număr oarecare de stipendii pentru elevii școlii și se hotărăște, zice deciziunea ministerului, ca «pentru aceste stipendii să se admită 4 elevi de aci, 3 din România de peste Milcov și 3 de peste Olt». Această distincțiune nu însemna negreșit o diviziune teritorială politică, care nu s'ar fi înțeles atunci, cum nu s'ar înțelege nici astăzi, dar ea reprezintă o stare de lucruri în care lipsa mijloacelor de comunicație mai lesnicioase ce aveau să fie create mai târziu, despărțea materialicește țara în mai multe regiuni, avându-și fiecare centrul ei de activitate economic și intelectual.

Cel dintâi director al acestei școli de conducători fuse inginerul Costinescu, căruia în curând îl urmă Dimitrie Petrescu profesor universitar și licențiat în matematică, dela facultatea din Paris. Cursurile în școală erau împărțite în doi ani de studii și cuprindeau cunoștințe teoretice și practice necesare conductorului de lucrări publice, potrivit cerințelor din acea vreme.

În anul 1875 școala fu transformată după un program de cunoștințe mai complet, care prevedea 4 ani de studii și în 1879 se eliberară cele dintâi diplome de ingineri, elevilor eșiți cu distincțiune din această școală.

Astfel, treptat cu trecerea vremurilor și cu concursul aceloră căroră le-a fost pe rând încredințată conducerea ei, școala mergea tot înainte. Era însă rezervat lui G. Duca să desăvârșească opera începută de predecesorii săi și să facă din școala de poduri și șosele o instituție de cultură care să-și păstreze cu cinste rândul printre școlile de înalte studii ale țării noastre. O asemenea lucrare nu era peste puterile acestui om; totul din contra îl desemnă pe dânsul pentru aceasta și opera era demnă de prețioasele însușiri cu care el era înzestrat și care făceau din G. Duca un om de-o mare și incontestabilă valoare. Energic și activ, el știa ce voește și mai presus de toate știa să voiască. Spirit eminentemente practic și pătrunzând orice chestiune cu o rară ușurință, el nu se perdea de la început în părțile de detaliu ale lucrării sale; ci, întocmai

ca artistul în mintea căruia se desfășoară o întreagă operă de artă, își stabilea mai întâi liniile și formele generale și asupra acestora, în urmă, el lucră, modelând, complectând și perfecționând, până să dea operii lui înfățișarea care-i era întipărită în minte.

Chemat în 1881 la direcțiunea Școalei, unde rămase până în 1888, când trecu Director general al Căilor ferate, G. Duca nu întârzie de-a pune în lucrare planul de organizare al Școalei pe care se vede că el l'a conceput încă de atunci.

Era în vremea când se deschidea perioada marilor și însemnatelor lucrări publice, menite a da țării o înfățișare nouă și George Duca înțelese că învățământul școalei trebuie îndreptat către țelul ca inginerii români să fie chemați la îndeplinirea acelor lucrări.

El stabili dar programul școalei în scopul acesta, realizându-l treptat, potrivit mijloacelor și ridicându-l în curând la nivelul școlilor similare din străinătate, inspirându-se cu deosebire de programele școalelor franceze. Stabili de asemenea normele de admitere, de promovare și de obținere a diplomei și înființă încă de la început diviziunea preparatoare, care a rămas până astăzi ca fundament al Școalei de poduri și șosele. El se înconjură întru îndeplinirea operei sale, de profesori cari nu încetară o singură zi de a-i da concurs prietenesc la lucrarea întreprinsă de dânsul și noi, profesori, colaboratori ai lui, martori neclintiți și de tot momentul ai neobositei lui activități, am putut aprecia mai mult de cât oricare alții câtă pricepere, câtă stăruință, cât zel neîntrecut, câtă dragoste pentru opera lui a pus G. Duca, el care a fost în același timp pentru noi profesorii, o călăuză și un sfătuitor, un îndemn și o pildă.

Preocupat de grija de-a avea pentru școală un local propriu, în care să se poată face un așezământ statornic, G. Duca stăruie pentru realizarea acestei idei. care își luă formă în acest important edificiu, a căruia inaugurare se și făcu în ziua de 2 Octombrie 1886, adică aproape zi cu zi acum 15 ani. Cabinetul de Fizică și Biblioteca fură înzestrate prin îngrijirea lui în chip cât se poate de complect; iar laboratorul de chimie al Școalei, deveni în curând unul din cele mai apreciate din țară.

Tot G. Duca introduse în școală cursurile și exercițiile militare, prin care se completează în mod atât de fericit și.

de folositor instrucțiunea tinerilor noștri elevi. În fine în anul 1886 el propuse și Ministerul încuviință înființarea școalei de conductori, alipită la Școala de poduri și șosele, astfel cum ea funcționează până astăzi.

Ca director G. Duca introduse în școala o severă disciplină, căci dacă el se preocupa ca tinerii elevi să capete o solidă și întinsă instrucțiune, nu mai puțin se îngrijea să devie îndoit folositori și lor și societății, făcând dintr'înșii un element de ordine și oameni conștienți de datoria lor. Astfel pregătiți de marele lor învățător, acești tineri au venit în vremuri de grea muncă și au dat țarei, ca niște fii supuși și ascultători, toată știința și inteligența lor; cu avântul tinereței, cu dragoste pentru țară, cu toate bunele porniri care le fuseseră înrădăcinate în suflet de marele Duca, cu cinste și cu desăvârșit devotament au slujit țara și din aceasta ei și-au făcut singura glorie cu care se mândresc și singura satisfacțiune în zilele de amărăciune, ce le-a fost dat să treacă în vremuri turburate.

Cinci ani de zile, de la 1881—1886, fuseseră în deajuns lui G. Duca pentru a desăvârși opera lui, pe care a adus-o în așa stare de prosperitate și de desvoltare, în cât cu drept cuvânt el a fost numit și este de toți socotit ca întemeetorul școalei.

Trebue însă să adăogăm și să recunoaștem că în aceasta el a avut sprijinul și îndemnul marelui bărbat al neamului nostru I. Brătianu, care, apreciind, cum știa s'o facă, însușirile omului superior ce era Duca, îi dete fără rezervă încrederea lui și mijloacele de care avea trebuință într'aceasta, văzând într'însul pe bărbatul care putea să clădească opera solidă și temeinică.

Cu chipul acesta numele lui I. Brătianu, intrat deja în istorie alături de toate marile fapte săvârșite în vremurile din urmă, este legat și de întemeierea acestei Școli, în numele căreia aduc aici memoriei lui un pios omagiu de recunoștință.

Deși părăsi direcțiunea școalei în anul 1888, pentru a trece ca director general al c. f., G. Duca continuă și mai departe a se interesa de mersul și desvoltarea ei, căci el dăduse acestei școli anii cei mai buni din viața lui, închinându-i toată dragostea și toată puterea de muncă și astfel, mintea și sufletul lui nu se puteau despărți de ceea ce era atât strâns legat de dânsul.

Cu sfaturile lui, cu îndemnul lui, cu exemplul lui, el a urmat mai departe să exercite asupra acestei şcoli o înrâurire care îşi lua naştere în marea lui autoritate.

Astfel s'a împlîntat adânc aici sentimentul datoriei, dragostea de muncă şi spiritul de ordine, la care mai presus de toate ţinea G. Duca şi pe care noi, urmaşii lui, datori suntem să le menţinem, căci ele sunt temelia pe care s'a înălţat această instituţiune.

Şi dacă el a ştiut să creeze şi să întemeeze, noi toţi în ale căror mâini este încredinţată existenţa acestei şcoli avem datoria de a păstra aceea ce am primit dela dânsul, căci nu este glas, care să nu recunoască că operă folositoare a făcut Duca întru-aceasta.

O viaţă însă atâta de activă şi atâta de bogată în fapte vrednice de laudă, nu putea rămâne fără răsplată şi ea a fost dată lui Duca în viaţă fiind, când el se vedea înconjurat de afecţiunea celor ce l-au cunoscut şi l-au apreciat, de dragostea şi respectul elevilor acestei şcoli, care i închinaseră un adevărat cult; răsplata-i este dată şi astăzi în această zi de sărbătoare, la care foştii lui elevi ne-au chemat, împinşi de un adânc sentiment de recunoştinţă şi admiraţiune pentru memoria lui.

Acest sentiment de recunoştinţă pornit din fundul inimilor noastre, este dovada cea mai puternică de aceea ce a ştiut să sădească G. Duca în sufletele tinere, a căroră îngrijire şi educăţiune îi erau încredinţate. Acest sentiment de recunoştinţă care înalţă firea omenească şi luminează sufletele va unit pe toţi în acelaş gând ca să aduceţi un omagiu neperitor învăţătorului vostru şi să faceţi ca imagina lui să rămână în veci nedespărţită de această şcoală, după cum numele lui în veci va răsuna între zidurile ei; marmura cea rece şi neînsufleţită, voi aţi făcut-o să vorbească, săpând într'însa aceste cuvinte, scurte dar pline de o adâncă şi nemărginită simţire:

Lui George Duca
Elevii recunoscători.

Frumoasă în adevăr, şi înălţătoare zi ne-aţi dat voi nouă astăzi; frumoasă prin aducerea aminte ce ne-o faceţi într'acest minut a întregii vieţii de muncă neobosită a neuitatului

George Duca ; înălțătoare prin mărimea sentimentelor cari v'au îndemnat și v'au însuflețit, întru desăvârșirea lucrării voastre.

Personal sunt fericit că împrejurările m'au asociat la realizarea acestei opere, în care sentimentele reale de admirațiune pentru marile calități ale lui Duca, se confundă cu acelea ale recunoscătorilor lui elevi.

Exprim tot odată, în această împrejurare și în numele tuturor, sentimentele noastre de adâncă și nemărginită simpatie familiei lui G. Duca, împreună cu care ridicăm la dânsul în acest moment gândirea noastră și-i închinăm o neștearsă amintire.

Mulțumesc dar în numele școalei, mai întâi d-lui Ministru al lucrărilor publice, care nu a încetat de a urmări cu deosebit interes realizarea acestei opere și ne-a autorizat a primi darul prețios care ni se face; mulțumesc și foștilor elevi pentru monumentul neperitor pe care-l dăruesc astăzi Școalei, monument care va sta aci ca o vie și netăgăduită dovadă a sentimentului adânc de recunoștință de care ei au fost însuflețiți pentru George Duca și care stă scris pe această marmură, după cum el este adânc întipărit și în inimile lor.

Inaugurarea monumentului

ridicat din partea personalului C. F. R. lui **GEORGE I. DUCA**,
fostul Director General al Căilor Ferate Române.

Inaugurarea acestui monument, ridicat în piața gării de Nord din București, a avut loc cu o deosebită solemnitate în ziua de 21 Mai (3 Iunie 1904), cu care ocaziune d-l. Inginer-Inspector General **Alexandru Cottescu**, Președintele Comitetului funcționarilor C. F. R. pentru ridicarea monumentului, a pronunțat următoarea cuvântare :

Oncrată adunare,

În numele comitetului ales de personalul Căilor Ferate și interpret fidel al simțământului acestui personal, a cărui impunătoare delegațiune se găsește în mijlocul nostru, mă cred mai întâiu dator de a exprima întreaga noastră grațitudine și profunda noastră recunoștință M. S. Regelui, pentru însemnătatea deosebită ce a binevoit a acorda acestei solemnități și de a mulțumi d-lor Miniștri, demnitarilor și reprezentanților înaltei

autorități și a presei, că au binevoit a răspunde invitației noastre, asociindu-se la pioasa întrunire de astăzi, prin care slujbașii căilor ferate dela cel dintâiu până la cel din urmă, au considerat ca o datorie de recunoștință pentru ei, de a glorifica memoria unuia dintre cei mai valoroși fii ai țării noastre, administrator eminent și ilustrație netăgăduită a corpului de ingineri români.

Comitetul consideră acest act de deferență ca o manifestare de aprobare a nobilei scop întreprins, și ca o confirmare că faptele și meritele neuitatului G. Duca, nu au rămas mărginite numai în sfera de admirațiune a personalului căilor ferate.

În epoca de renaștere, în care nobilele sentimente ce însuflețesc societatea română, se manifestă tot mai des prin comemorarea și glorificarea acelor ce s'au distins în serviciul Patriei, în diferitele ramuri de activitate socială, personalul căilor ferate, conștient de importanța misiunii lui ca factor de progres în organismul statului, și plin de recunoștință și de admirațiune pentru G. Duca, care l'a administrat cu înțelepciune timp de 8 ani, în care timp s'a operat pot zice, transformarea completă a organizațiunei căilor ferate, nu poate să rămână nesimțitor ; el și-a impus ca o sacră datorie de a aduce un omagiu public, omului de bine, muncitorului aprig, cinstei personificate, iubitorului neîntrecut de neam și țară, prin ridicarea acestui monument onorific, așezat pe locul administrației căilor ferate, ca simbol de veșnică iubire.

Se împlinesc aproape 5 ani dela moartea lui G. Duca și emoțiunea de care suntem coprinși la vederea bronzului ce ni-l înfățișează, e tot atât de vie și de mișcătoare ca și în ziua în care s'a stins.

Figură măreață, caracter energic, inimă mare și generoasă, inteligență superioară, cu însușiri pornite din cele mai înalte simțiri, el străluci în viață ca cel mai splendid lucefăr în constelațiunea oamenilor de știință ai țării.

Golul lăsat în urmă-i fu cu atât mai viu resimțit, cu cât se stinse înainte de termen, la vârsta de 52 ani, când omul e încă în plină vigoare fizică și intelectuală și când era în stare să producă roade cu atât mai binefăcătoare, cu cât prin experiența deja dobândită, ajunsese să inspire încrederea desăvârșită și admirațiunea acelor ce lucrau cu el.

De altfel strălucita-i carieră e cea mai convingătoare dovadă de puterea lui de muncă și de foloasele mari ce le putea dobândi fara dela serviciile sale.

Născut la Galați în 21 Ianuarie 1847, își făcu studiile în Franța.

În liceul Louis-le-Grand, în care intră în anul 1856, se distinse prin calitățile lui eminente și dobândi numeroase și strălucite succese.

În anul 1866 intră în Școala centrală, de unde eși cu diploma de inginer al acestei școli superioare în anul 1869.

Intors în acelaș an în țară, fu numit inginer la circumscripția de poduri și șosele din Iași; apoi în 1870 ca inginer de control al liniei Lemberg-Cernăuți-Iași; în 1874 trece ca director al liniei Iași-Ungheni, iar la 1875 intră în serviciul de control al căilor ferate concesionate, unde funcționează până în anul 1876, când doritor de a pune mai direct în practică cunoștințele lui tehnice, luă o parte foarte activă ca director de construcție al liniei Ploești-Predeal pe lângă Guilloux, concesionarul aceleiaș linii; prin dificultățile ei de construcție și prin numeroasele ei lucrări de artă, această linie servi ca școală de înaltă și utilă experiență tuturor inginerilor mai iluștri, de care cu drept cuvânt se poate fâli țara noastră.

În anul 1881 deveni directorul Școlii naționale de poduri și șosele din București.

Cine nu știe munca deosebită, activitatea lui fără margini desfășurată pentru a reorganiza complectamente această școală pentru a o ridica la rangul superior pe care-l ocupă astăzi printre școlile similare europene, dotând-o cu un local bine condiționat și înzestrând-o cu cele mai perfecționate instalațiuni și aparate diverse.

Grație modului cu totul inteligent cu care a administrat-o timp de 6 ani, rezultatele dobândite în școală, au fost mai presus de orice așteptare.

O pleiadă întreagă de ingineri români care fac astăzi mândria țării prin cunoștințele, devotamentul de lucru și cinstea lor, formează produsul acestei înalte instituțiuni culturale.

Contingentul absolvenților Școlii naționale de poduri și șosele, reprezintă astăzi aproximativ 70% din întregul corp de ingineri, deja destul de important pentru țara noastră.

Această măreață operă a lui Duca, nu putea să rămână

dată uitării și un an după moartea lui, foștii elevi, cărora Duca le fusese Director, într'un elan de recunoștință și ca un omagiu adus meritelor lui neprețuite, i-au inaugurat bustul de marmoră, în curtea de onoare a școlii.

În anul 1888, Duca fu chemat în funcțiunea de Director General al căilor ferate, a căror organizare și mecanism de funcționare le cunoștea prin faptul că figura de mai mulți ani ca membru în consiliul de administrație.

În capul acestei importante administrațiuni de stat, Duca găsi adevăratul teren propice pentru a-și desfășura nu numai bogatele sale cunoștințe, dar mai cu seamă marea activitate și energia, nota dominantă a caracterului său.

A recapitula înaintea d-voastră ceea ce a făcut G. Duca pentru căile ferate în decursul celor 8 ani de administrațiune, ar fi să fac istoricul fazei celei mai grele dar și celei mai fertile în succese, a acestei interesante administrațiuni.

Convins că cele mai ingenioase principii administrative și cele mai perfecționate instalațiuni nu ar putea da rezultate cu adevărat folositoare, decât în cazul când personalul chemat a le întrebuința e nu numai apt, dar mai cu seamă atașat prin adevărată dragoste și devotament pentru administrație și pus la adăpostul surprinderilor nenorocite, a grijilor și nevoilor vieții, cea dintâi preocupare a lui fu de a asigura personalul și astfel, G. Duca își începu debutul prin înființarea statutului casei de pensii, instituțiune înscrisă în legea de exploatare încă dela votarea ei, 6 Martie 1883, dar pentru care înaintea lui nu se putuse încă lua nici o dispozițiune.

El stabili în acest statut principiul bine-făcător, că orice funcționar putea încă dela intrarea lui în serviciu, chiar anterior datei de 6 Martie 1883, să-și răscumpere cu drept de pensie toți anii serviți mai înainte, plătind cotizațiunile arierate în 24 rate lunare.

Sunt numeroase familiile, care pot trăi astăzi după urma acestui statut.

Câte din ele n'ar fi sfârșit în cea mai neagră mizerie, fără această înaltă și umanitară prevedere administrativă.

Fie ca bine-cuvântările lor să ajungă până în regiunile cerești, unde plutește nobilul său suflet, pentru a-l mângâia și a-i arăta că de astădată, sâmburile recunoștinței a fost sădit în inimi cu adevărat curate și alese.

Continuu preocupat de dorința de a îmbunătăți soarta întregului personal, el creă fără întârziere o casă de ajutor pentru lucrători, care începu a funcționa în cursul anului 1899 și tot în decursul aceluiași an, creă o școală frebeliană, menită a da o primă și îngrijită educație și instrucție copiilor, lucrătorilor, aceste bine-făcătoare albine omenești.

Cunoscând nevoile totdeauna mari ale lucrătorilor și micilor slujbași, precum și tentațiunile la care unii din ei sunt expuși, și după urma căroră, soțiile și copii rămân adeseori lipsiți chiar de hrana zilnică, el creă un magazin de consum, unde lucrătorul însuși sau un membru al familiei lui, în baza unui livret personal, își putu procura pe credit aprovizionările necesare întreținerii vieții.

Toate aceste instituțiuni, căroră numele lui Duca în veci va fi atașat, înfățișează în deajuns sentimentele lui filantropice și bunătatea lui sufletească, pe care o manifesta către întregul personal superior sau inferior, către care el se considera mai mult ca un părinte decât ca șef superior.

O altă parte dominantă a caracterului său, era și spiritul său eminate reformator.

Rareori s'a putut întâlni un om mai curajos, mai perseverent și mai îndrăzneț, când era vorba de a introduce o reformă mai importantă, comandată de o necesitate vădită.

Desvoltarea considerabilă a rețelei ;

Sechestrarea liniei Lemberg-Cernăuți-Iași ;

Construirea numeroaselor gări și halte pe liniile deja în exploatare, în scop de a înlesni circulațiunea ;

Îmbunătățirea tuturor elementelor trebuitoare unei căi solide ;

Sporirea considerabilă a parcului de mașini și vagoane ;

Construirea grânelor pentru protejarea cerealelor depuse prin gări ;

Introducerea aparatelor de siguranță pentru împuținarea accidentelor de trenuri în stațiuni ;

Crearea fondului de rezervă destinat a fi specialmente întrebuințat pentru lucrări de îmbunătățire ;

Reducerea considerabilă a tarifului de cereale și mai ales a tarifelor de călători și bagaje ;

Extensiunea relațiunilor de transport prin creațiunea de tarife internaționale ;

Toate acestea, demonstrează în deajuns că G. Duca își dădea perfect seama de rolul pe care căile ferate erau menite să-l îndeplinească, nu numai din punct de vedere al dezvoltării economice a țării, dar și din punct de vedere al prestigiului ce trebuia câștigat, în vederea numeroaselor relațiuni internaționale ce se creaseră.

Paralel cu extensiunea instalațiunilor și cu îmbunătățirea situației personalului, Duca își dete cele mai mari silințe pentru a ameliora și condițiunile de recrutare ale personalului, căutând a forma agenți tehnici cât se poate mai capabili.

În acest scop, pe lângă școala de mișcare, creată sub Generalul St. Fălcoianu, creă din nou o școală specială pentru agenți inferiori comerciali, o școală pentru șefii de echipă de întreținere și picheri, și o școală pentru mecanici.

Apoi completează definitiv organizarea serviciilor de control exterior prin înființarea inspecțiunilor de tracțiune și a divisiilor de întreținere, creațiuni de cea mai mare însemnătate și utilitate pentru bunul mers al acestei interesante administrațiuni, consacrate prin rezultatele practice dobândite în strecurarea ultimilor 14 ani.

Ca membru în congresul internațional de căi ferate, Duca se distinse mai cu seamă prin interesantul său raport, asupra organizării administrațiilor diferitelor căi ferate europene, raport susținut cu un strălucit succes la congresul dela Londra în anul 1895.

Asupra acestui raport, s'au scris deja sute de pagini căci nu a fost revistă tehnică de căi ferate, care să nu se fi ocupat de el și să nu fi făcut comentarii elogioase asupra acestei importante lucrări, pentru alcătuirea căreia a cercetat și adunat în persoană elementele necesare pe la diferitele administrațiuni de căi ferate.

În Octombrie 1895, după inaugurarea podului de peste Dunăre, operă măreață a ilustrului inginer Anghel Salginy, la a cărei grabnică reușită, G. Duca a contribuit foarte mult prin influența și răspunderea ce și-o luase ca Director General al căilor ferate, la care era alipit serviciul podurilor, el se retrase din capul administrației căilor ferate, după ce prin discursul său magistral de inaugurarea podului, încinse fruntea urmașului său cu o aureolă de glorie menită să perpetue în istorie numele lui Salginy.

A descrie starea de consternare resimțită de către personalul căilor ferate în urma acestei retrageri, ar fi să înfățișezi în culorile cele mai vii, și cu un talent mai presus de puterile mele, efectul despărțirii unui părinte de familia căreia îi consacrase toată afecțiunea inimei, toată gândirea și tot devotamentul nobilului său suflet.

Însărcinat în anul 1897 cu dirijarea construcției portului Constanța, care atât prin importanța sa cât și prin dificultățile de execuțiune, contează printre cele mai principale lucrări de artă ale epocii noastre, G. Duca desfășură și în această nouă și grea însărcinare, nesecatele resurse ale talentului și experienței sale; dar un rău neînduplecat, care îl mîna pe nesimțite de mai mult timp, se agravă și-l smulse țării și-l deslîpi de la sânul scumpei lui familii, în ziua de 26 Iulie 1899 stil vechiu.

Cei ce au avut ocazia să-l apropie în ultimul timp al vieții lui, nu vor putea uita nici-odată puterea de muncă, energia extraordinară, vitalitatea uimitoare ce desfășura, ocupându-se pînă și de ce cel mai mic detaliu al lucrărilor și nelăsând să treacă nimic neraportat din partea celor ce lucrau sub ordinele lui.

Pînă în ultima-i licărire de viață, gândul nu și l'a îndepărtat de la greaua răspundere ce și luase, și închise ochii ca cel mai mare erou care moare pe câmpul de onoare, pentru îndeplinirea celor mai sublime și sacre datorii.

Acesta a fost G. Duca!

Onoare memoriei lui!

În strălucita lui carieră, a luat parte activă la toate progresele tehnice care au contribuit la dezvoltarea economică a țării noastre și a avut însărcinări de cea mai mare importanță, de care s'a achitat în tot-d'auna în mod magistral.

Între altele nu pot da uitării, studiul asupra instituțiunei și construcțiunei decorurilor, a cărei expunere clară și metodică la societatea politehnică română, a atras admirația auditorului său.

Personalul căilor ferate, pătruns de cea mai adîncă durere, de pierderea neașteptată a ilustrului lor fost Director General, sub îndboldirea înaltelor sentimente dezvoltate și hrănite în sufletul lor de faptele și meritele acelui pe care ei l'au supranumit părintele drumurilor de fier, de și trecuseră 4 ani aproape de când G. Duca părăsise administrația căilor ferate,

au luat parte la doliul familiei și al țării, formând cel mai numeros și important cortegiu la funerariile ce i s'au făcut, funerarii cu atât mai impunătoare, cu cât au fost mai simple și înconjurate de cel mai înalt și adevărat sentiment de durere și regret.

Pe fețele tuturor se citea aceeași întristare și părea că același cuget înalt îi însuflețea pe toți.

O scânteie era de ajuns ca să aprindă inimele însuflețite ale acestui corp de funcționari de elită, și când o singură voce a arătat că Duca nu putea fi înmormântat ca orice simplu muritor, acea voce găsi un răsunset puternic în inimele deja preparate și hranite de acelaș sentiment comun.

În aceeaș zi se și întrunesc cea mai mare parte din cei ce formau cprtegiul C.F.R.; se decide ridicarea monumentului și se și hotărăște Comitetul care trebuia să aducă la îndeplinire dorința arzătoare a propunătorilor.

Astfel se născu ideia acestui monument, operă spontană a unor inimi însuflețite de cele mai curate sentimente de tristeță, de iubire, de recunoștință și de profundă venerațiune.

Monumentul lui G. Duca, întrupează cea mai sublimă formă a recunoștinței unui corp de slujbași, conștienți de menirea lor, în realizarea progresului neîncetat către care tinde țara.

El servă de pildă, arătând că meritele reale pot fi recunoscute și pe alte căi folositoare țării, de cât numai pe terenul politic.

El e un îndemn pentru toți acei ce se consacră cu totul binelui public, arătând că actele cu adevărat mari și folositoare nu rămân nerăsplătite.

Acest monument mai are și o mică însemnătate în ceia ce privește înconjurarea desvoltării artelor în această nouă direcțiune, în țara noastră.

G. Duca, avea o încredere nemărginită, în inteligența, aptitudinile, puterea de asimilare și de muncă a neamului nostru.

Noi, membrii Comitetului, am ținut să-i glorificăm memoria, inspirându-ne de aceleași sentimente și am căutat de a concepe și termina această lucrare cu mijloacele noastre proprii din țară

E în adevăr, al treilea monument de importanță mai mare

alături de a lui C. A. Rosetti și a D-rului Davilla, conceput și executat în întregime în țară, așa că îndepărtând pânza ce-l acopere, înfățișăm privirilor D-voastră, o operă eminentemente românească.

Indeplinindu-ne însărcinarea ce ni s'a încredințat, îmi întorc privirile mai întâi către membrii familiei pe care G. Duca o idolatra, regretând din adâncul sufletului absența neconsolătei soții cu o parte din copii săi, aflați în străinătate pentru a căuta o viață mai liniștită. și rog pe fiul său Jean Duca, tânăr, dar deja valoros și demn urmaș al părintelui său, să primească ca reprezentant al întregii familii, expresiunea sentimentelor noastre de profundă compătimire pentru durerea încercată prin pierderea veneratului și în veci neuitatului său părinte și să considere acest monument, simbol de recunoștință a personalului căilor ferate, ca o palidă mângâiere că forma de bronz însuflețită prin dragostea noastră, înfățișează iluzia ființei lui reale, atât de scumpă familiei și nouă tuturor.

Nu pot termina mai înainte de a aduce în public viile noastre mulțumiri onorațiilor membri ai juriului care a prezidat la examinarea și alegerea proiectelor, cu ocazia concursului ținut: D-nii D. Ollănescu, Leconte de Nouy, D. Mircea, I. Berindei, Högel și Valbudea.

Autorilor și executorilor monumentului, d-nii arhitecți Burcuș și Petculescu.

D-lor artiști și sculptori, care au executat bustul și celelalte motive de bronz: Filip Marin, Paciurea și Kraus și Direcțiunei Școalei de Meserii, care a executat turnatul și montagiul părților de bronz.

Terminând, mă adresez Direcțiunei Generale a căilor ferate și o rog să binevoiască a lua sub stăpânirea și îngrijirea sa acest monument și precum Duca în viață, a purtat cel mai viu interes și o deosebită solucitudine pentru administrația căilor ferate, tot așa rog ca și Direcțiunea actuală, să binevoiască a avea aceiași sollicitudine pentru Duca în bronz și piatră, căci prin bronzul și piatra din care el a fost alcătuit, personalul căilor ferate a înțeles ca vecnic de el să rămână nedespărțit.

Toastul ridicat de G. I. Duca, în calitate de Director General al Căilor Ferate Române, la banchetul inaugurării podului peste Dunăre

SIRE,

Inginerii Vă mulțumesc că ați binevoit, prin prezența Voastră și a Augustei Voastre familii, să faceți și mai strălucită serbarea de azi.

Inaugurarea liniei Fetești-Cernavodă, menită să prelungească căile noastre de comunicație până la Mare, este o serbare a Națiunii; ea va însemna una din marile date în istoria propășirii economice a țării; dar ea este în acelaș timp și consfințirea unei opere mărețe, săvârșită de inginerii români.

Când în 1890 Majestatea Voastră a pus întâia piatră a podului peste Dunăre, care cu drept cuvânt se numără printre lucrările cele mai de căpetenie datorite artei inginerului, Ea a voit să dea o nouă dovadă de solitudinea Sa pentru lucrările folositoare țării, și să îmbărbăteze pe aceia care timp de 5 ani, aveau să consacre toată inteligența, toată munca lor, la săvârșirea acestei opere uriașe.

Astăzi când izbânda a încununat silințele lor neobosite, să-mi fie îngăduit a aduce un meritat tribut de laude d-lui Saligny, autorul proiectelor și directorul lucrărilor, inginerilor care au fost colaboratorii sai devotați, marilor societăți Fives-Lille, Cockerill, Gärtner-Creuzot, și tutulor întreprinzătorilor care n'au cruțat nimic pentru a aduce la bun sfârșit o operă plină de greutate.

Sire, țara se poate fâli cu aceste lucrări, care dovedesc progresele făcute de corpul inginerilor în anii binecuvântați ai

Domniei Majestății Voastre. Liniile noastre ferate, marile căi naționale care duc la granița țării, lucrările hidraulice, docurile dela Brăila și Galați, sunt atâtea dovezi de munca roditoare a acestui corp. Dacă ținem în seamă că două treimi din inginerii cari au luat parte la executarea lucrărilor al căror sfârșit îl sărbătorim astăzi sunt eșii din școala noastră de Poduri și Șosele, o legitimă mândrie trebuie să ținem.

În 1866, abia 21 ingineri români erau în serviciul Statului; astăzi ei sunt legiune și alcătuiesc o a doua armată, tot atât de nemărginit devotată Majestății Voastre și țării ca și aceia în capul căreia ați cucerit, Sire, neatârnaarea României. Această armată a progresului, care la nevoie va lupta alături cu cealaltă pentru a apăra tronul și patria, are și dânsa în luptele sale pașnice, morții și răniții săi; acestor victime ale datoriei, pe care poezii nu le slăvesc, noi cel puțin le datorim o duioasă amintire.

Sire,

Ați trecut Dunărea ca să duceți oștirea la victorie; astăzi treceți iar Dunărea ca să sărbătoriți o altă victorie, aceia a muncii împotriva elementelor.

În adevăr, câte greutăți erau de învins!

O tăetură de 500.000 metri cubi, 1.000 metri de poduri și viaducte peste Borcea, 2.000.000 metri cubi de rambleuri, apărați în contra apelor prin 200.000 metri pătrați de pereuri zidite, un viaduct de un kilometru și jumătate în mijlocul bălței, altul de 900 metri și toate aceste lucrări pentru a ajunge la ultimul și cel mai mare obstacol, Dunărea.

În zadar bătrânul fluviu a căutat să apere cu furie liniștea sa seculară, tulburată cu atâta îndrăzneală, deslănțuindu-și valurile și înecând întreaga câmpie dela malul Dunărei până la malul Borcei; lupta a fost crâncenă, dar el a fost învins.

Fundațiunile podului sunt coborâte la 30 metri sub nivelul apelor mici; pare că el a înfipt cu dragoste rădăcini adânci, în fundul râului, ca nici valurile, nici sloiurile, nici furtunile să nu-l zdruncine; stăpân să rămână pe țărmurile Dunărei, precum poporul românesc cu toate dușmăniile, stăpân a rămas pe pământul strămoșesc.

El se înalță la 30 metri d'asupra apelor mari; pare că vrea să cuprindă într'o ochire cât mai mult din scumpă țară, să arate cât de sus ea a ajuns; pare că vrea să zică fiecărui, gândiți-vă ce a fost Muntenia, ce a fost Moldova, priviți ce sus este acum Regatul României.

Imense deschideri de 190 m. despart pilele, lăsând trecerei o cale largă, precum largă a fost întotdeauna, calea ce România a deschis progresului.

Și pe deasupra stau așezate 500.000 kilograme de metal, masă enormă, care a trebuit să fie ridicată la 30 metri înălțime.

De oțel este coroana pe care România V'a pus-o pe cap, Sire; de oțel este brațul pe care România îl întinde Dobrogei, ca un simbol de veșnică unire și de puternic sprijin.

Iată podul «*Regele Carol I*».

El poartă numele Vostru, Sire, căci prin nestrămutata Voastră încredere în foloasele ce țara vă trage prin această lucrare, visul Majestății Voastre de acum un sfert de veac, este astăzi îndeplinit.

Sire,

Spre izvoarele Dunării, strămoșii Voștri au clădit un mândru castel, leagănul unei ilustre dinastii; spre gurile Dunării ați clădit un alt falnic monument. Urmașii Majestății Voastre îl vor primi ca o pildă de fapte mari, săvârșită sub Domnia Voastră; iar generațiile viitoare, văzând cu uimire podul «*Regele Carol I*» vor zice:

Carol, viteaz a fost în timp de luptă, mare și înțelept Rege în timp de pace.

Iar noi toți, Sire, cu inima plină de cea mai nemărginită dragoste, spunem:

Să trăiți Sire!

Trăiască M. S. Regina!

Trăiască Dinastia!

Raportul direcțiunii Școalei de Poduri și Șosele cu Nr. 535 din 18 Decembrie 1887

Domnule Ministru,

Consecințe invitațiunei D-voastră prin oficia No. 7143 din a. c., am onoare a vă înainta anexat darea de seamă de mersul acestei Școale.

Primiți, etc.

Director (ss) G. I. DUCA.

Dare de seamă de mersul Școalei

Școala de Poduri și Șosele, fondată la 1852 cu destinațiunea să formeze conductori pentru Serviciul de Poduri și Șosele, și desființată puțin timp după creațiunea ei, a fost reînființată la 1864 pe aceleași baze.

Invățământul școalei, împărțit în trei ani de studiu, cuprindea: Trigonometria, Geometria descriptivă, Fizica, Chimia, Mecanica, Stereotomia, Geologia, Podurile și Șosele, Căile ferate, Aritmetica și Desemnul.

Precum se vede cunoștințele cerute pentru admisiunea în Școală erau numai: Aritmetica, Geometria și Algebra și tot învățământul Școalei era potrivit pentru a forma numai conductori pentru Serviciul de Poduri și Șosele, admiși în corpul tehnic cu gradul de clasa III-a. Adică un absolvent al Școalei nu putea să devie inginer decât după un stagiu minimum de opt ani (2 ani pentru fiecare grad de conductor) și după un examen depus înaintea unei Comisiuni instituită de Minister.

Avântul mare luat de lucrările publice, construcțiunea Căilor ferate, controlul exploatațiunei, serviciul șoselelor județene, etc., au arătat lipsa de personal necesar pentru toate aceste trebuințe, numărul inginerilor eșiți din școlile din streinătate erau insuficient și de altă parte, învățământul predat în Școala Națională de Poduri și Șosele nu răspundea la necesițiile multiple ale serviciilor.

În anul 1875, în virtutea unei deciziuni ministeriale, Școala de Conducători de Poduri și Șosele a fost transformată în școală de ingineri, divizată în 4 ani de studiu, din cari cei doi d'întâi coprindea învățământul agenților conductori, iar cei doi din urmă, învățământul ce se raporta mai în special la arta inginerului.

Acest program de transformare a fost complectat în anul 1878; Școala de Poduri și Șosele a fost transformată în școală de ingineri civili destinată să formeze persoane tehnice în ramura căilor de comunicație de toate felurile, minelor, metalurgiei, construcțiunilor civile și industriale. Durata studiilor era fixată la 4 ani, absolvenții, după media generală obținută, căpătau diploma de ingineri sa certificat de capacitate.

Programul era foarte vast și este evident că îndeplinit strict el era menit să formeze un personal apt în toate ramurile artei inginerului. Însă o scurtă experiență a desmonstrat că dacă scopul căutat era înalt, rezultatele dobândite erau puțin satisfăcătoare și o nouă reorganizare anunțată prin mesagiu domnesc a fost la ordinea zilei; în planul acestei transformări intră și înființarea unui internat votat prin budgetul anului 1881—1882.

Pentru a ne da seama de ideile care au inspirat organizarea actuală a Școalei de Poduri și Șosele trebuie mai întâi să examinăm organizațiunea trecută, programele de învățământ, să vedem în ce consistă răul, vom expune mijloacele de îmbunătățire încercate și rezultatele date până acum.

După programul studiilor din 1878, cursurile predate erau cele următoare: 1) Algebra superioară, 2) Trigonometria sferică, 3) Geometria analitică, 4) Geometria descriptivă cu aplicațiuni la umbre de perspectivă, 5) Fizica generală, 6) Chimia generală, 7) Mecanica elementară, 8) Calculul

diferențial, 9) Calculul integral, 10) Mecanica rațională, 11) Technologia, 12) Topografia, nivelment și noțiuni de geodesie, 13) Mineralogia și Geologia, 14) Fizica aplicată, 15) Chimia industrială, 16) Stereotomia, 17) Mecanică aplicată și Rezistența materialelor, 18) Poduri și Șosele, 19) Arhitectura, Construcțiuni civile și industriale, 20) Construcțiuni diverse, 21) Construcțiuni de mașini cu aburi sau gaz, fixe sau mobile, 22) Drumuri de fier, 23) Exploatarea minelor, 24) Metalurgia. 25) Hidraulica, 26) Mașini hidraulice, 27) Construcțiuni hidraulice, Navigația interioară, drenagiu, irigațiune, distribuție de apă și de gaz, 28) Elemente de economie politică și drept administrativ, 29) Elemente de agricultură.

Dacă comparăm acest program cu cel al școalei de conductori clasa III, vedem că afară de cursurile de geometrie descriptivă, geometria analitică, mineralogia, geologia, poduri, șosele, căi ferate, arhitectura, topografia, fizica, chimia, mecanica și stereotomia, toate celelalte cursuri sunt noi create și chiar cele enumerate mai sus, trebuia să fie predate cu desvelopări mult mai mari, fiind că era vorba să se formeze inginerii iar nu conductori de clasa III-a, și cât timp se dă mai mult pentru acest compliment considerabil? Numai un an școlar, adică 7 luni de studiu propriu zis. De altă parte ce diferență există între programele de admisiune? Singurele materii cerute în plus candidaților erau trigonometria rectilinie, fizica și chimia și aceste două din urmă științe numai pro forma, fiindcă erau din nou predate în școală.

Deci cu programe de admisiune, putem zice indentice și adăogând numai un singur an de studii, 15 cursuri noi de ordin înalt, erau create, cele primitive trebuiau să fie predate cu desvelopări mult mai mari; și se spera astfel a forma în loc de conductori clasa III, ingineri în toate ramurile: poduri și șosele, drumuri de fier, construcțiuni, industria, metalurgia, minele.

Imposibilitatea absolută în asemenea condițiuni de a ajunge la rezultatul dorit, reese în mod evident.

Dacă studiem mai de aproape organizațiunea proiectată și bazându-ne pe experiența trecutului și pe rezultatele date, putem semna la printre principalele defecte cele următoare:

1) Un program de studii prea încărcat pentru o durată de 4 ani de studii, care se reduce la 28 luni efective de cursuri.

2) Cunoștințele cu totul insuficiente ale elevilor admiși în școală.

3) Modul de învățământ.

4) Insuficiența învățământului desenului.

5) Proiectele.

6) Lipsa de practică.

7) Organizațiunea interioară a școlii.

8) Să examinăm succesiv fiecare punct:

Dacă citim cu atențiune programele detaliate ale cursurilor școlii dela 1878, vedem că tendința era de a forma ingineri în ramurile următoare:

Poduri și Șosele;

Drumuri de fier;

Construcțiuni și geniul industrial;

Metalurgie și mine;

Și cunoștințele cerute dela candidați pentru admisiunea lor în școală se reduce la noțiunile cele mai elementare de matematică.

Dacă comparăm această organizațiune cu cea a școlilor de același fel din streinătate, din Franța mai cu seamă, vedem în programele școlii noastre contopirea programelor școlilor de poduri și șosele, de mine și școlii centrale, împrumutând celei dintâi ceea ce este relativ serviciului Podurilor și Șoselelor, celei de a doua ceea ce este special metalurgiei și minelor și celei de a treia ceea ce este de domeniul industriei și reese o tendință de a imita mai cu seamă școala centrală.

Însă un tânăr pentru a absolvi Școala de Poduri și Șosele pune în mijlocie 7 ani:

2 ani de matematici speciale;

2 ani la școala politehnică;

3 ani la școala de Poduri și Șosele.

Același timp este necesar pentru absolvirea școlii de mine.

Dacă luăm acuma Școala Centrală de Arte și Manufacturi, citată totdeauna ca exemplu când se critică domeniul prea vast al programului nostru de învățământ, durata

studiilor este de 3 ani și inginerii eșiți se împart în 4 specialități :

Mecanici ;
Constructori ;
Metalurgiști ;
Chimiști.

Să observăm mai întâi că durata cursurilor este de 9 luni în loc de 7 pe an și pe urmă e recunoscut de toată lumea că programele cursurilor școlii centrale sunt prea încărcate și unele materii precum : drumurile, podurile, navigațiunea interioară, drumurile de fier, topografia, sunt cu totul sacrificate față de cursurile de mecanică, de construcțiuni, de mașini, de chimie etc. și pe când geometria analitică, algebra superioară, geometria descriptivă sunt predate la noi în anul I, aceste materii sunt cerute candidaților pentru admîtere în școală, astfel că nu mai există o deosebire de un an între durata învățămîntului Școlii Centrale și Școala noastră.

Din cauza numărului și varietății cursurilor, învățămîntul este atît de greu de urmat, încât din 250 elevi admiși în anul I, vreo 150 de elevi obțin numai diploma de sfârșitul anului III, cu toată pregătirea foarte serioasă necesară de a trece examenul de admisiune și cu toată alegerea pentru a primi numai elevi cu cunoștințe suficiente, fiindcă se admite numai 250 candidați din mai mult de 600 cari se prezintă la examene.

Acest inconvenient poate fi considerat ca secundar pentru o școală în care elevii plătesc o pensiuie de una mie lei pe an, dar acesta nu este rezultatul pe care-l poate căuta Statul, care imitînd acest exemplu, ar vedea toate sacrificiile bănești ce le face, risipite fără niciun folos. Nu putea dar pretinde să obție la noi, în 4 ani, ceea ce în alte țări necesită un timp mult mai lung, unde nivelul învățămîntului secundar este, fără îndoială, mai înalt de cît al nostru.

Pentru a fi admis în școlile speciale din streinătate, trebuie cel puțin un an de pregătire specială după examenele de bacalaureat. La noi candidații cari se prezentau la examen, în cea mai mare parte, nu isprăvisise clasele, eșeau din seminarii, din școlile comerciale și cu toate că

programele de admisiune conțineau foarte puține materii; ei n'aveau decât idei cu totul incomplete asupra științelor cerute. Cel mai mic calcul algebric, uzul tabelor de logaritmi, problemul cel mai simplu de geometrie elementară, erau chestiuni cari întreceau cunoștințele lor, și ași putea zice, fără temere de a fi contrazis, că o înmulțire sau o împărțire cu vreo zece cifre, era rare ori rezolvită.

Candidatul care cădea la examenele de admisiune era admis ca auditor și era suficient să treacă în condițiuni posibile, la sfârșitul primei luni, examenele materiilor predate în școală pentru a fi înscris ca elev regulat.

Astfel se strecurau toți incapabilii. Consecința acestui mod de urmare era că elevii cei mai laborioși învățau cu mare greutate materiile predate, ceilalți împiedecau clasele, repetau de două-trei ori o clasă și într'o promoțiune de 20 elevi, patru sau cinci ajungeau în anul III și IV.

Precum am arătat mai sus, programele cursurilor erau atât de încărcate și timpul relativ atât de scurt încât forțamente, toate materiile erau predate în mod superficial. Ori credem că nu există o metodă mai vicioasă decât aceasta. O cunoștință superficială este mult mai vătămătoare decât o ignoranță, când cineva nu știe, el tace și caută să învețe, când cineva crede că știe, când n'are cunoștință de ignoranța sa, el comite cu siguranță greșelile cele mai stranii și e mult mai greu de a rectifica cunoștința greșită decât de a dobândi cunoștințe noi.

Însă un alt inconvenient foarte grav, rezultă din această multiplicitate de materii predate.

Numărul cursurilor fiind mare și cel al profesorilor mic, același profesor era însărcinat cu 4 sau 5 cursuri. De exemplu: geometria analitică, algebra superioară, trigonometria sferică, calculul diferențial, calculul integral, mecanica rațională erau predate de o singură persoană. Navigațiunea interioară, drenagele, irigațiunile, construcțiunile diverse distribuțiunea de apă și de gaz, topografia și geodesia erau asemenea predate de un singur profesor. Era absolut imposibil să se trateze subiecte atât de numeroase și atât de diferite cu toată competența cerută.

Personalul de profesori, mai cu seamă pentru cursurile de aplicațiune fiind ales printre ingineri, cari nu fac din

profesorat cariera lor specială, pentru a redacta un curs asupra fiecărei materii trebuie studii numeroase, cari din lipsă de timp nu puteau fi făcute cu îngrijirea cerută.

În streinătate fiecare curs are un profesor special, și chiar dacă vrem să ne amăgim comparându-ne la *ilustrii* noștri profesori, tot nu putem comite păcatul de a ne închipui că fiecare din noi valorează patru sau cinci din ei.

De unde a rezultat necesitatea de a împărți astfel cursurile, împreunând cele de același ordin și dând fiecărui profesor sarcina pe care o poate strict îndeplini.

Desemnul este considerat în toate școalele din streinătate, ca una din ramurile cele mai importante ale învățământului. Sigur că și la noi se bucură de aceeași considerațiune, însă în stare de desideratum.

Elevii la intrarea lor în școală n'aveau cea mai mică noțiune de desen; trebuia dar să înceapă prin primele elemente; din lipsă de timp redactarea proiectelor era sacrificată învățământului desenului, de altă parte lipsea modeluri și de un curs rațional și graduat, rezultatele obținute erau foarte slabe.

Cât despre proiecte totul era de creat.

Studii practice.

Durata cursurilor fiind 8 luni, restul timpului era destinat pentru complectarea învățământului practic prin lucrări de aplicațiuni pe teren. Elevii erau trimiși pe lângă inginerii de circumscripțiuni, și în loc de a lucra pe teren ei erau ținuți în biurouri, unde făceau serviciul de copisti, astfel că nu trăgeau niciun folos din misiunea lor.

O reformă se impune în această privință.

Organizațiunea interioară.

Printre defectele organizațiunei primitive trebuie să semnalăm în fine lipsa de disciplină. Elevii urmau cursurile după bunul plac, nu luau note, nu se prezintau la examene, sau obțineau amânări, după voința lor, astfel că erau elevi cari sfârșiseră anul al IV-lea de studiu și nu trecuseră examenele din anul I.

Expunând astfel în ce consistă, după noi, defectele organizațiunii școlai, după proiectul din 1878, pentru a introduce reforme și în ce sens, cea dintâi întrebare care trebuie să ne-o punem este: Care trebuie să fie scopul Școlai de Poduri și Șosele? Această chestiune rezolvită, vom expune pe urmă mijloacele încercate pentru a ajunge la rezultatul dorit.

Credem că am demonstrat mai sus, imposibilitatea absolută de a forma în 4 ani de studiu, cu elementele de care dispunem, ingineri în toate ramurile științelor. Scopul școlai trebuie să fie de a forma ingineri pentru serviciile publice ale Statului și trebuia să renunțăm a creia ingineri universali.

Statul face în fiecare an sacrificii bănești foarte mari și fără exemplu în nici o altă țară, pentru a creia un personal care să corespundă cerințelor din zi în zi mai multiple și mai urgente ale serviciilor sale publice, și este legitim să dăm întâi satisfacțiune acestor nevoi.

Învățământul școlai dirijat în acest sens trebuie să cuprindă studii teoretice de ordin destul de înalt și tratate cu toată dezvoltarea necesară pentru a permite inginerilor eșii din școală, studiul ușor al tratatelor și memoriilor publicate în privința lucrărilor ce vor avea de executat în cursul carierei lor; și pe lângă acestea, cursuri de aplicațiuni tratate cu dezvoltările suficiente pentru ca la începutul carierei, dobândirea practicei să le fie ușoară.

Desemnul și redactarea proiectelor, trebuie să aibă o parte importantă în învățământul general. În fine, lucrări pe teren, ridicări de planuri, nivelment, studii de traseuri, supraveghere de lucrări în curs de execuțiune și manipulațiuni în laboratorii, trebuie să formeze complimentul indispensabil al învățământului fiecărui an de studiu.

Diviziunea preparatoare.

Pentru a ridica nivelul studiilor era neapărată trebuință ca elevii admiși în școală să aibă cunoștințe suficiente pentru a putea urma cu înlesnire cursurile școlai și în acest scop se impunea ca o necesitate înființarea unei diviziuni preparatoare care poate fi considerată cu drept cuvânt ca temelia școlai.

Această diviziune a fost înființată în anul 1881 cu toate că nu existau fonduri prevăzute în budget pentru această creațiune. Toate cursurile au fost predate fără plată când s'a votat în budgetul anului 1882—1883 fondurile necesare.

Programele învățământului predat în această diviziune cuprindea: Matematicile elementare, adică aritmetica rațională, geometria elementară, algebra elementară, trigonometria rectilină și în plus algebra superioară și geometria analitică, astfel că aceste 2 din urmă materii ne mai având nevoie să fie predate în școală, se câștigă un an pentru a trata cu mai multă desvelopă celelalte cursuri de matematici pure și aplicate.

La început nu s'a impus nici-o condițiune pentru admiterea în diviziunea preparatoare, cursurile de matematici elementare erau predate la început, ca și când elevii n'ar fi avut nici-o cunoștință de dânsese, ipoteză apropiată de adevăr; treptat-treptat, în fiecare an, nivelul studiilor a fost ridicat, pe lângă științele de mai sus s'a mai adaogat: geometria descriptivă; greutatea, acustica și optica în fizică; metaloidele în chimie; algebra superioară și geometria analitică au fost tratate cu mai multe desvelopări; de altă parte, un examen a fost impus pentru admitere; pentru condițiunile acestui examen s'a urmat aceeași metodă progresivă, astfel ca să ajungem ca toți elevii, intrând în această diviziune, să cunoască matematicile elementare, și învățământul din diviziunea preparatoare să consiste într'o reviziune din părțile cele mai importante din matematicile elementare. în exerciții numeroase și studiul amănunțit al algebrei superioare, al geometriei analitice și descriptive

O condițiune esențială de izbândă era o severitate absolută, atât pentru conduită cât și pentru studii. Elevii cari nu urmează regulat cursurile, cari nu sunt silitori, sunt eliminați.

Dacă considerăm perioada dela 1881 până la 1885 în care admisiunea în diviziunea preparatoare nu era supusă formalității unui examen, tabloul următor va arăta numărul elevilor înscriși la începutul anului, rămași la sfârșitul anului, numărul elevilor cari s'au prezentat la examenele de admisiune în școală și a celor admiși.

A N I I	Elevii înscriși la începutul anului	Rămăși la finele anului	Prezențați la examele de admitere în școală	Elevii admiși în școală
1881—1882	32	18	10	8
1882—1883	122	53	27	18
1883—1884	57	32	20	17
1884—1885	67	26	22	11

În al II-lea an al înființării școlii, numărul elevilor a crescut de la 32 la 122 și pe urmă s'a scoborât la 57 și 67, toți elevii cari erau respinși în alte școli, au alergat în diviziunea preparatoare, considerând ca în trecut școala ca un refugiu, însă când s'a văzut mai mult de jumătatea elevilor a fost eliminată în cursul anului și că numărul candidaților admiși a fost numai 18 din 122, atunci s'au prezentat numai elevi mai serioși și contingentul anilor următori este format în mare parte de repetenții anilor trecuți, cari nu s'au simțit destul de tari să se prezinte la examene sau prezentându-se n'au fost admiși.

Dacă considerăm perioada de la 1885 până la 1887 în care admisiunea a fost supusă unui examen, avem tabloul următor. Numărul elevilor admiși în diviziunea preparatoare, în raport cu numărul candidaților prezenți descrește din cauza probelor din ce în ce mai grele ale examenelor de admisiune.

*)

A N I I	Elevii înscriși la începutul anului	Rămăși la finele anului	Promovați la examenul de admitere în școală	Elevii admiși în școală
1885—1886	47	31	25	12
1886—1887	73	46	28	14

În fine în anul școlar curent din 53*) elevi cari s'au prezentat, numai 43*) au fost primiți, și este de observat că în numărul total al elevilor trecuți ca primiți, intră și repetenții, cari sunt și ei supuși la aceleași examene de admisiune.

Asemenea numărul relativ foarte mic al elevilor admiși

în fiecare an în școală, se explică prin sporirea treptată a dificultăților concursului și prin rezoluțiunea stabilită de a nu admite decât candidații cari au cunoștințele necesare pentru a urma cursurile școlii în bune condițiuni.

Nimic n'ar fi mai ușor decât a avea cel puțin 50 elevi în fiecare clasă, dar atunci școala ar exista numai de nume și ar deveni o fabrică de nulități.

Materiile cerute la examenul anului curent pentru admisiunea în diviziunea preparatoare sunt:

Aritmetica rațională;

Geometria elementară;

Algebra până la ecuațiunile de gradul al II-lea.

Materiile predate în diviziunea preparatoare sunt:

Algebra elementară și superioară;

Geometria descriptivă până la suprafețele strâmbe;

Geometria analitică cu 2 și 3 dimensiuni;

Fizica (greutatea, acustica, optica);

Chimia, metaloidele;

Desemnul.

Elevii dela $8\frac{1}{2}$ până la $11\frac{1}{2}$ au cursurile matematice.

În fiecare zi dela 1 la 4 ore, elevii urmează cursurile de desen.

Pe lângă cursurile de matematici, elevii au de 3 ori pe săptămână conferințe de $1\frac{1}{2}$ oră și pentru explicațiuni complementare și rezolvire de probleme.

Rezultatele obținute prin creațiunea diviziunii preparatoare sunt simțitoare. De unde elevii urmau cu mare greutate cursurile de matematici pure și aplicate, astăzi aceste materii nu mai sunt spaimă pentru dâșii și notele obținute la examenele parțiale și generale dovedesc această afirmațiune.

Prin sporirea treptată a materiilor cerute pentru admisiunea în anul preparator, vom căuta să ajungem să cerem toate matematicile elementare și cu timpul să nu admitem la examen decât elevi cari au trecut deja bacalauratul, astfel că tinerii ce se destină carierei de ingineri să nu fie lipsiți de un învățământ general a cărui lipsă este totdeauna resimțită.

Învățământul predat în Școală.

Diviziunea cursurilor.

Fiind admis principiul că scopul căutat de școală este formarea de ingineri pentru serviciile publice ale Statului, considerând că de altă parte algebra superioară, geometria analitică, geometria descriptivă și o parte din fizică și chimie, fac parte din învățământul predat în diviziunea preparatoare, cursurile cari sunt predate în școală sunt cele următoare :

*) Anul I.	{ Calculul diferențial și integral, stereotomia, fizica, chimia, topografia, mineralogia și geologia, desenul.
Anul II.	{ Mecanica rațională, construcțiuni civile, drumuri, metalurgia, fizica industrială, statica grafică, desenul.
Anul III.	{ Rezistența materialelor, poduri construcțiuni civile, drumuri de fier, mașini, statica grafică, hidraulica, proiecte.
Anul IV.	{ Drumuri de fier, rezistența materialelor, hidraulica, navigația, poduri, motori cu aburi, economie politică și drept administrativ, proiecte.

Calculul diferențial și integral predate înainte într-o jumătate de an, fac obiectul învățământului unui întreg an, astfel ca elevii să aibă toate cunoștințele necesare pentru a putea consulta cu înlesnire orice memorii publicate, asemenea și pentru mecanica rațională.

Mecanica aplicată și rezistența materialelor sunt predate în timp de 2 ani, în anul al III se face partea teoretică, în anul IV aplicațiunea formulelor la exemple practice. Principiul de a trata cu toate desvelopările necesare a fost aplicat la cursurile de aplicațiune precum :

Construcțiunea podurilor;

Drumuri de fier;

Motori ;

Construcțiuni civile;

Cari sunt toate predate în 2 ani de zile.

Este evident că diviziunea actuală a cursurilor n'a putut să fie obținută imediat, modificațiunile s'au făcut treptat în timp de 6 ani, bazându-ne pe observațiunile făcute de fiecare profesor și pe rezultatele obținute în comparațiune cu cele dorite.

Asemenea pentru a împărți materiile de predat între profesori după cursurile de aceeași natură și potrivite fiecare specialității profesorilor, s'a urmat aceeași metodă progresivă. Astfel s'a ajuns la rezultatul dorit, ca o singură persoană să nu fie însărcinată cu 4 sau 5 materii cu totul diferite.

Desemn și Proecte.

Elevii admiși în școală au deja cunoștințe suficiente de desen ornamental, liniar și de lavis. Ei își completează studiile în această privință în anul I și o parte din anul II prin desennuri după natură, de piese în proiecțiune și în perspectivă. În anul III și IV elevii fac proecte sub privegherea unui profesor-șef de lucrări grafice.

Dacă progresele făcute în desen, sunt deja foarte satisfăcătoare, redactarea proiectelor lasă încă de dorit și aceasta este datorită lipsei unui șef de lucrări grafice, post care nu a putut să fie creat decât prin budgetul anului curent.

Lucrări de practică în timpul vacanțelor.

Cursurile încetând dela Mai și până la Octombrie se lasă o lună pentru vacanță și celelalte trei sunt consacrate la lucrări practice organizate astfel: Elevii din anul I, sub privegherea profesorului de topografie, sunt trimiși în excursiune (Periș, Comana) și sunt însărcinați să ridice un plan cotat cu toate detaliurile care pe urmă este desemnat. Elevii din anul II sunt însărcinați cu manipulațiuni de chimie, cu aplicațiuni de stereotomie, la tăierea pietrelor, etc.

Elevii din anul IV sunt însărcinați cu facerea unui traseu de drum de fier, între două puncte date, cu redactarea proiectului, având ca ajutoare pe elevii din anul III, astfel ca acești din urmă să capete o oarecare practică,

pentru a forma la rândul lor, anul viitor, colegii lor din anul inferior.

În anii din urmă, pentru a profita de lucrări importante ce se făceau cu traseurile și cu construcțiunea liniilor noi de drum de fier, toți elevii, cu excepțiune de cei de anul I, au fost atașați ca impiegați pe lângă diferitele secțiuni de lucrări, astfel că au putut profita mult de ocaziunea ce aveau de a complecta studiile lor; sunt unii chiar cari au rămas în permanență 4 luni fără a lua vacanță.

Organizațiunea internă.

Inființarea unui internat a fost o măsură excelentă. Bursele internatului sunt supuse la concurs; la începutul fiecărui an, se face media generală a notelor tuturor elevilor, cei 30 dintâi cu condițiunea să fie români, sunt primiți ca interni. Elevii cari urmează școala, fiind în general lipsiți de mijloace, posibilitatea de a fi scutiți de orice cheltueală de întreținere dacă sunt admiși ca interni și amenințați de a pierde această situațiune, stabilește o puternică emulațiune între elevi.

Regimul interior este cel următor:

La 7 ore elevii trebuie să fie în sălile de studiu;

8 » dejunul;

8 $\frac{1}{2}$ —11 $\frac{1}{2}$ ore cursuri;

11 $\frac{1}{2}$ ore dejunul;

1—4 » desen sau lucrări practice;

4—6 » eșire în oraș;

6 » dineul;

7—10 » meditația — cu facultatea de a rămânea să lucreze peste ora 10.

Elevii pot eși în oraș Joi seara și Duminică.

În fiecare Duminică elevii trec un examen. Ei trebuie să prezinte profesorului un caet de note bine ținut, cu toate figurile desemnate; o notă specială este dată pentru caete.

Elevii fiind toți de o vârstă variabilă între a trebuit neapărat să li se lase o libertate relativă, în acest scop ei pot eși în oraș în fiecare zi, însă în cât privește disciplina interioară considerând vârsta lor și simțământul

datoriei ce trebuie să le inspire nu credem admirabil sistemul de a pedepsi.

Orice elev după trei avertismente este exclus din internat temporar sau definitiv.

Asemenea exclusiunea temporară sau definitivă este luată în contra elevilor externi care prin purtarea lor și prin negligența lor nu și îndeplinesc datoria.

Cursuri militare.

Prin legea promulgată cu înaltul decret Regal No. 3073 din 31 Decembrie 1885 s'a dispus ca elevii eșiți din școală să fie avansați ca sublocotenenți în rezervă în arma genului.

În acest scop s'a introdus exercițiile militare și cursurile militare :

Reglemente militare predate în anul I	
Arta militară	» » » II
Artileria	» » » III
Fortificații	» » » IV

iar exercițiile militare se fac în timp de 4 ani.

Pentru a completa această organizare elevii sunt gradați. Sergentul major are sub privegherea sa toți elevii și este răspunzător de disciplină. Sergentul furier are în atribuțiunile sale tot ce privește buna întreținere a clădirei și în fiecare clasă un sergent este responsabil de disciplina clasei. Este evident că la început s'a admis cu greu, ca un elev să aibă dreptul de a comanda la un altul și al pedepsi, dar cu încetul această idee se admite și de la începutul înființării acestui sistem se constată progrese în acest sens.

Clădirea unei școli.

Până în timpurile din urmă școala n'avea un local special, astfel tot ce era trebuincios pentru o școală lipsea cu totul. Grație îngrijirii înaltului guvern, Corpurile legiuitoare au votat un credit.

Lucrările începute în primăvara anului 1885 au fost terminate în optsprezece luni și Școala a fost inaugurată de Majestatea Sa Regele la 2 Oct. 1886.

Școala fiind înzestrată azi de un cabinet bogat de fizică, de laborator de chimie — elevii au tot ce este necesar pentru a studia cu folos. Școala intrată pe adevărata cale de progres, va căuta astfel să răspundă sacrificiilor ce le face Statul și să fie la înălțimea misiunii ce are a îndeplini.

Statul elevilor eșiți și pozițiunea lor actuală:

1881—1882

Săvescu Ion	}	elevi ingineri
Antoniou Alex.		
Cucu Starostescu Em.	}	conductori cl. I
Plopeanu Constantin		

1882—1883

Papadopol Iacob	}	elevi ingineri
Nicolau Constantin		
Ignat Vasile	}	conductori cl. I
Simon Caton		

1883—1884

Ionescu Andrei	}	elevi ingineri
Nicolescu Ștefan		
Danielescu Dumitru		
Bildirescu Paul		
Burky Victor	}	conductori cl. I
Jippa Nicolae		

1884—1885

Ionescu Ioan	}	elevi ingineri
Caracostea George		
Văleanu George		
Popovici George	}	conductori cl. I
Cereșianu Demetru		

*

1885—1886

Pâslă Ioan	}	elevi ingineri
Venert Ioan		
Marioțeanu Ion	}	conducători cl. I
Georgescu Grigore		

1886—1887

Zahariade Petre	}	elevi ingineri
Ștefănescu Nicolae		
Bădescu Alexandru		
Ionescu Elefteriu		
Zamfirescu Victor		
Peretz Petre		
Otulescu Mircea		
Georgescu Constantiin	}	conducători cl. I
Mihăescu Nicolae		
Savovici Alex.		
Știrbei Nicolae	}	conducători cl. I

Laboratorul de chimie.

Am căutat a implini lacuna ce exista prin lipsa unui laborator oficial, pentru încercările materialelor de construcțiune. Laboratorul a fost înzestrat cu aparatele necesare pentru a putea face toate analizele de varuri, cimenturi, ape, combustibile, analize de metalurgie, încercări de materiale, etc. Diferitele administrațiuni publice se adresează deja școalei pentru diferitele analize, și cu toate că până acum nu dispunem decât de un personal restrâns, un șef de laborator și un ajutor, s'a făcut deja numeroase analize.

Școala de conducători desenatori.

În serviciile publice, se simțea de mult timp lipsa de un personal de conducători de lucrări și desenatori — adică de persoane în stare de a supraveghea o lucrare, de a

ține carnetele de atașamente, de a face operațiuni de topografie și nivelment pe teren.

Deja în anul 1876, pentru a crea acest personal, s'a propus ca după al II-lea an de studiu, să se facă o clasificățiune a elevilor și să fie admiși pentru a urma studiile înainte numai cei mai distinși, iar ceilalți să fie trecuți în serviciile publice ca conducători de clasa III. Acest sistem fusese prevăzut în planul de organizare al Școalei din 1876.

Însă credem că o asemenea urmare ar fi cu totul greșită. În adevăr, dacă considerăm împărțirea naturală a cursurilor între cei patru ani de studiu, vedem că cursurile teoretice sunt predate în cei doi dintâi ani, ele servind de introducățiune cursurilor practice, puse în anii III și IV. Conducătorii eșiți astfel din anul II, cari trebuie să fie mai cu seamă oameni practici, n'ar fi urmat decât cursuri de calcul integral, diferențial, mecanică rațională etc. care le sunt cu totul inutile și ar fi lipsiți de învățământul practic ce li se cere.

Dacă având în vedere acest personal, învățământul școalei ar fi modificat astfel că în cei doi ani dintâi să se predea numai cursuri de aplicație, ele ar trebui să fie făcute în mod elementar din lipsa de cunoștințe suficiente de teorie, dar atunci ar fi imposibil ca în cei doi ani cari rămân să grămădim toate cursurile de teorie și de aplicațiune tratate cu desvelopările necesare pentru formarea de ingineri. Astfel că școala ar fi sacrificată pentru a forma conducători, am reveni la perioada anterioară anului 1876.

Personalul de format este cu totul special, partea teoretică a învățământului trebuie să fie redusă la strict minimum, iar partea practică trebuie să îndeplinească rolul principal. Trebuie dar o organizațiune cu totul a parte și în acest scop s'a înființat în anul 1886 o diviziune cu totul specială sub denumirea de diviziunea de conducători desenatori.

Programele nu sunt încă definitive, considerând că în asemenea materie experiența mai multor ani de încercări poate singură să le determine în mod precis.

Partea teoretică este următoarea:

Aritmetica elementară.

Geometria elementară cu aplicațiuni numerice la calculul suprafețelor și volumelor.

Algebra elementară — expresiuni algebrice, noțiuni asupra equațiunilor de gradul I și de gradul II cu o necunoscută. Logaritmi.

Trigonometrie. Definițiunea liniilor trigonometrice. Rezolvirea triunghiurilor.

Mecanica elementară. Definițiuni. Noțiuni asupra diferitelor mișcări, forța, compunerea și descompunerea lor. Definițiunea cuplului. Centre de gravitate. Noțiuni asupra echilibrelor și lucrul forțelor. Definiția momentelor de inerție. Mașini. Pârghia. Balanța.

Cursuri de aplicațiune.

Topografia și nivelmentul.

Drumuri. Traseu. Profilul în lung. Profile transversale. Calculul terasamentelor. Mișcarea pământurilor. Estimațiunea lucrărilor. Construcțiunea și întreținerea drumurilor.

Poduri. Noțiuni asupra părților cari compun un proiect în general.

Piese desenate: plan, elevație, secție și desenuri de detaliu — piese scrise sau devize. Ante-măsurătoare. Seria de prețuri. Caete de sarcini.

Executarea și primirea lucrărilor. Contracte. Situațiuni. Carnete de atașamente. Situația financiară. Foaie de evaluatie. Situațiuni provizorii și definitive.

Recepțiunea lucrărilor provizorii și definitive.

Poduri de lemn. Descripțiunea diferitelor părți ce compun un pod. Formele simple pentru determinarea dimensiunilor unui pod de lemn. Baterea piloților. Sonete.

Poduri de zidărie. Noțiuni asupra fundațiunilor. Descripțiunea diferitelor părți ce compun un pod de zidărie, diferite forme, dimensiuni.

Drumuri de fier. Descripțiunea diferitelor părți ce compun o cale. Așezarea calei. Întreținerea. Semnale.

Technologie și construcțiuni.

Despre diferitele materiale întrebuințate în construcțiuni: descripțiune, proveniențe, fabricațiune, rezistență.

Despre modul de întrebuințare și preparare al diferitelor materiale.

Despre executarea clădirilor.

Despre atribuțiunile și răspunderea conductorilor de lucrări.

Serie de prețuri. Analize de prețuri.

Geometria descriptivă și aplicațiuni. Noțiuni elementare, reprezentațiunea corpurilor în proiecțiuni.

Teoria planurilor cotate. Noțiuni practice asupra umbrelor și reprezentațiunea corpurilor în perspectivă.

Îmbinări. Șarpante. Scări de lemn și de piatră. Exemple simple de tăierea pietrelor.

Desemn. Desemn ornamental, de mașini, de arhitectură, laviuri. Crochiuri după natură. Calchieri după planuri.

Acest învățământ este complectat prin exerciții practice precum; Exerciții de ridicare de planuri și de nivelmente. Exerciții de implantațiuni de lucrări pe teren. Extinsiunea varului prin diferitele metoade. Incercări de varuri și ciment. Fabricațiunea betonului. Epuri pentru tăierea pietrelor și pentru îmbinările șarpantelor, aplicațiuni la modele mici executate de elevi.

Pentru admisiune s'a impus numai obligațiunea ca candidații să fi absolvit 4 clase gimnaziale.

În anul 1886 s'a înscris 30*) din cari 13*) au rămas repetenți și promovați în anul al II-lea 17*).

În anul curent numărul candidaților este de 62*).

Față cu numărul mare al candidaților ce se prezintă pentru a urma cursurile acestei diviziuni, ceea ce dovedește utilitatea acestei înființări, vom supune aspiranții la un examen de admisiune sporind în mod treptat dificultățile examenului, astfel ca să ajungem ca toți elevii la intrarea lor, să cunoască deja în mare parte partea teoretică predată azi, astfel ca să dispunem de mai mult timp pentru cursuri de aplicațiune și exercițiile practice.

Notă: Părțile și datele numerice din cuprinsul acestei dări de seamă, indicate cu semnul *: neexistând în copia acestei lucrări, aflată în dosarul școlii, ele au fost complectate acum după datele ce s'au găsit în actele școlii după acea vreme.

LISTA

persoanelor care au depus sume pentru crearea
fondului «Bursa Gheorghe Duca».

No. cor.	NUMELE ȘI PRONUMELE Donatorilor	Suma donată	Observațiuni
1	Alexandrescu Alexandru	500.—	
2	Antofiloiu Alex.	100.—	
3	Apostolescu I. Ioan	300.—	
4	Arbore Ioan	500.—	
5	Ardeleanu Ion	250.—	
6	Arpad Gollner	500.—	
7	Augustin Radu	500.—	
8	Bădescu F. Alex.	8.000.—	
9	Baiulescu Romulus	1.000.—	
10	Bălceanu Corneliu	5.000.—	
11	Bănescu Dimitrie	500.—	
12	Bauman Ion	500.—	
13	Benedek Ernest	100.—	
14	Benzinger Iosif	500.—	
15	Bruckner Victor	1.000.—	
16	Buchner Eugeniu	50.—	
17	Bucur Alex.	500.—	
18	Buruiană I.	1.000.—	
19	Bușilă D. Constantin	20.000.—	
20	Bușilă Ioan	400.—	
21	Cantuniar I.	1.000.—	
22	Cantuniari Nicolae	500.—	
23	Capriel Duran	10.000.—	
24	Capriel Iosif	15.000.—	
25	Caracostea Gh.	10.000.—	
26	Cioc Mihail	5.000.—	
27	Comănescu Corneliu	500.—	
28	Constantinescu Apostol	5.000.—	
29	Constantinescu Tanered	20.000.—	
30	Costache Constantin	200.—	
31	Cratero Maximilian	500.—	

No. cor.	NUMELE ȘI PRONUMELE Donatorilor	Suma donată	Observațiuni
32	Cristea Constantin	500.—	
33	Demetrescu Ion	500.—	
34	Dimo Petre	500.—	
35	Dumitrescu Constantin	500.—	
36	Dumitrescu Ion	500.—	
37	Dumitrescu Nicolae	200.—	
38	Enacovici Titus	15.000.—	
39	Erbiceanu Laurențiu	3.000.—	
40	Erdos Eugeniu	500.—	
41	Eteiu Artur	1.000.—	
42	Fertig Solomon	100.—	
43	Furcă Nicolae	40.—	
44	Gavrilescu Ramiro	1.000.—	
45	Georgescu Nicolae	2.000.—	
46	Ghermani I. Dionisie	10.000.—	
47	Ghițescu	2.000.—	
48	Hălăceanu I.	1.000.—	
49	Herșcovici M.	500.—	
50	Iconomu Ion	500.—	
51	Ignat Gheorghe	5.000.—	
52	Imre Ion	500.—	
53	Ioachimescu Andrei	5.000.—	
54	Ioanovici Aurel	5.000.—	
55	Ionescu Ion	5.000.—	
56	Ionescu Victor	8.000.—	
57	Ionescu Virgil	5.000.—	
58	Kaspar Alfred	100.—	
59	Koloman Iosif	500.—	
60	Kondorosy Cornel	100.—	
61	Lazăr Lasz	100.—	
62	Lehotki Adalbert	100.—	
63	Lindembaum Aurel	100.—	
64	Lupescu Aurel	200.—	
65	Maier Nicu	500.—	
66	Mamuseu Alexandru	500.—	
67	Mircea R. Constantiu	1.000.—	
68	Moțoiu Ion	10.000.—	
69	Neagu Teodor	500.—	
70	Nedeleu Florea	500.—	
71	Negulici Ion	500.—	
72	Nicolaescu Ion	500.—	
73	Nicolau T. Gheorghe	500.—	
74	Orghidan Const.	10.000.—	

No. cor.	NUMELE ȘI PRONUMELE Donatorilor	Suma donață	Observațiuni
75	Paraschivescu Badea	500.—	
76	Pârvu Traian	500.—	
77	Periețeanu Al.	5.000.—	
78	Petrescu Petre	100.—	
79	Philippide M.	5.000.—	
80	Poedes Richard	500.—	
81	Pompei Dragoș	500.—	
82	Pomponiu G.	500.—	
83	Pop Octavian	500.—	
84	Popescu Gheorghe	5.000.—	
85	Popescu Mihail	500.—	
86	Pretorian Ștefan	5.000.—	
87	Puklicky Artur	5.000.—	
88	Rado Andrei	100.—	
89	Rădulescu N. Mihail	2.000.—	
90	Reiss Emil	250.—	
91	Revici Teofil	500.—	
92	Roiu Gheorghe	5.000.—	
93	Romanțianu Aurel	100.—	
94	Roșanu Ioan	1.000.—	
95	Russ Alexandru	1.000.—	
96	Saegiu Emil	500.—	
97	Sajovitz Francisc	100.—	
98	Săpunaru Gheorghe	5.000.—	
99	Săvescu I.	100.—	
100	Scutaru Gheorghe	2.000.—	
101	Șerbănescu Victor	2.000.—	
102	Simion Daniel	500.—	
103	Smântânescu Aurel	100.—	
104	Stamatescu Gheorghe	500.—	
105	Stachelin	500.—	
106	Ștefan Biro	100.—	
107	Ștefănescu P. Nicolae	25.000.—	
108	Ștefănescu Radu	1.000.—	
109	Stoica Victor	500.—	
110	Stratilescu Grigore	5.000.—	
111	Szasz Carol	500.—	
112	Teodorescu P. Nicolae	10.000.—	
113	Teodorescu V. Nicolae	1.000.—	
114	Tocilescu Al.	500.—	
115	Toroceanu Corneliu	1.000.—	
116	Vardala Ion	2.000.—	

(Subscris pe lista
C. F. R. 500 și
separat 500)

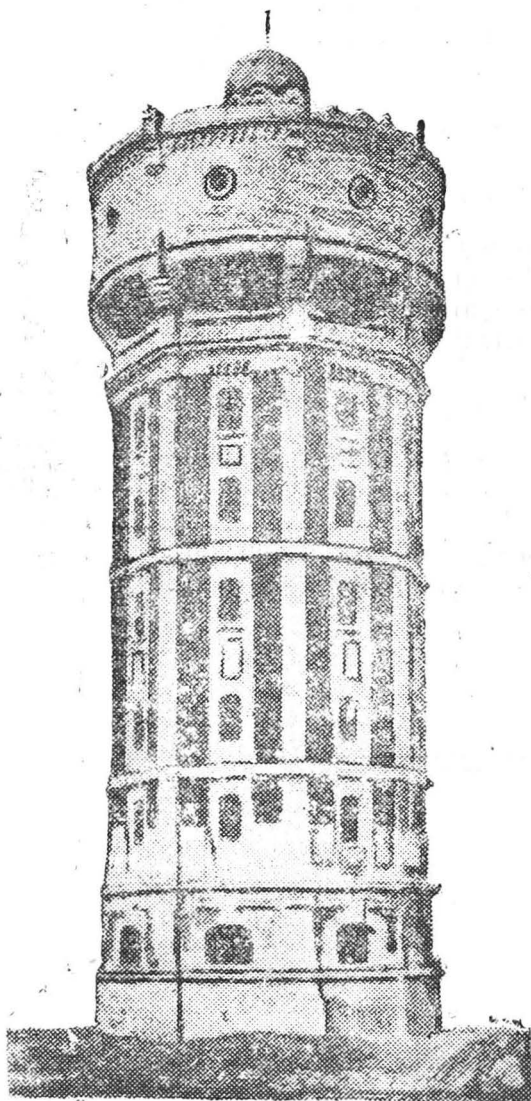
No. cor.	NUMELE ȘI PRONUMELE Donatorilor	Suma donată	Observațiuni
117	Vasiliu Eugeniu	1.000.—	
118	Venert Ion	5.000.—	
119	Vlasopol Nicolae	500.—	
120	Wolff Victor	500.—	
121	Zlateo Pascal	5.000.—	
122	Zuzinov Grigore	500.—	
		316.390.—	
	<i>Societăți și Servicii</i>		
123	Direc. Specială a C. F. R.	3.000.—	
124	Direc. Generală Arad	1.000.—	
125	Societatea Petroșani	100.000.—	
126	Societatea Creditul Minier .	100.000.—	
		204.000.—	
	<i>In efecte</i>		
127	Zahariade Petre	10.000.—	(In bonuri 5% 1916, cu cupon 1 Oct. 1924)
	<i>Total numerar .</i>	520.390.—	
	<i>» în efecte .</i>	10.000.—	

INGINER L. POMPOIU

BUCUREȘTI

Prel. ALEA BLANC A, 21

TELEFON 47/44



Castel de apă
la Manufatura de tutun.
Belvedere.

Specialitate de Lucrări
de
Beton Armat

EXECUTĂ

Lucrări prin întreprinderi de:

PODURI,

CĂI FERATE, ȘOSELE,

FABRICI, SILOZURI,

CASTELE DE APĂ,

PLANȘURI ÎN BETON

A R M A T,

DIFERITE INSTALAȚII

MECANICE

Numeroase referințe de
lucrări executate și în
curs de execuție

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

A N U L X X X V I I I

1 9 2 4

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile autorilor
articolelor publicate în buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI, STRADA EPISCOPIEI, No. 2

Din lucrările Societății Politecnice

PROCES-VERBAL

al ședinței Comitetului dela 26 August 1924

Ședința se deschide la ora 19¹⁰ sub președinția D-lui N. P. Ștefănescu și în prezența D-lor Th. Atanasescu, Balș Gh., Filipescu Em. Gh., Ioachimescu Andrei, Ionescu I. și Orghidan C.

Intrându-se în ordinea de zi, se ia în discuție, următoarele chestiuni:

1. Se citește adresa Ministerului de Industrie și Comerț No. 49592/924, prin care roagă ca, potrivit dispozițiilor art. 34 din Legea Energiei, să se desemneze un inginer electrician, ca delegat al Societății Politecnice, care să facă parte din Consiliul superior al Energiei ce s'a creiat pe lângă acel Minister. Comitetul în unanimitate hotărăște să se comunice Ministerului de Industrie, că Societatea noastră a delegat pe D-l inginer C. Bușilă.

Totdeodată se va comunica D-lui inginer C. Bușilă că face parte din acel Consiliu.

2. Se citește cererea D-lui inginer Liviu Martian de a fi admis în Societatea Politehnică pe care comitetul o aprobă în unanimitate.

3. Se citește adresa Primăriei Capitalei prin care comunică că a instituit un concurs de schițe și premii pentru utilizarea terenurilor Comunale din Calea Rahovei colț cu Ferentari și Str. Târgoviștea veche. Se hotărăște ca programul concursului să fie afișat.

4. Se citesc condițiunile concursului ce se va ține de către Primăria Cernăuți (Direcțiunea Uzinelor electrice și

Tramvayelor orășenești) pentru ocuparea unui post de inginer asistent.

Comitetul decide să se afișeze și acest concurs.

5. Se citește adresa No. 160/924 a A.G.I.R. pe lângă care trimite o broșură conținând moțiunile votate în urma discuțiilor ce au avut loc la congresul ținut de Asociație la Cluj.

Comitetul decide ca această broșură să se păstreze în biblioteca Societății.

6. Se citește petiția intendentului Gh. Aman prin care cere a i se aproba un ajutor pentru îmbrăcăminte.

Comitetul aprobă să i se dea un ajutor de 2.000 lei.

7. Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, sedința se ridică la ora 20.

Aprobată în Sedința Comitetului dela 3 Octombrie 1924.

Președinte (ss) **N. P. Ștefănescu**

Secretar. (ss) **Gh. Filipescu.**

PROCES-VERBAL

al ședinței Comitetului dela 11 Noembrie 1924.

Ședința se deschide la ora 18 $\frac{1}{2}$ sub Preșidenția D-lui *N. P. Ștefănescu.*

Membri prezenți D-nii: *G. Balș, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica, I. Ionescu, G. Nicolau, Ștefan Pretorian, C. Răileanu și Grigore Statilescu.*

1. Se citesc procesele verbale ale ședințelor dela 19 Mai și 3 Octombrie și se aprobă.

2. Se ia cunoștință de comunicațiile D-lor *Benzi Pio* și *C. Teodorescu*, că au luat parte ca delegați ai Societății, primul la Congresul Inginerilor de Poduri și Sosele, din Constanța, și al doilea la deschiderea cursurilor Școalei Politehnice din Timișoara.

3. Se primește cu regret demisiunea din Societate a D-lui *Colonel Gheorghiu.*

4. Se primește demisiunea D-lui *R. Gavrilescu* atât din Secretariat cât și din Comitetul Societății.

5. Se respinge demisia D-lui *Lintescu Sara*, din Societate.

6. Se primesc ca membrii noi D-nii *E. Mircea* și *I. Cardaș*.

7. Se hotărăște ca la Adunarea Generală dela 7 Decembrie să se puie la ordinea zilei și alegerea de membri noi.

8. D-l Președinte arată că a putut ajunge la o înțelegere definitivă cu Societățile care urmează să participe la clădirea localului Politehniceii: Uniunea Metalurgiștilor, Pietroșani, România de Navigație și Chitila.

Se ia cunoștință de convenția ce urmează să se închee cu aceste Societăți.

Comitetul aprobă textul acestei convențiuni și aduce mulțumiri D-lui Președinte pentru munca depusă spre a ajunge la acest rezultat mulțumitor.

9. Se decide convocarea a două Adunări Generale: una la 23 Noembrie 1924, ora 10¹/₂ dimineata spre a se aproba această convențiune și alta la 7 Decembrie 1924 spre a se modifica articolul adițional al statutului, în conformitate cu noile condițiuni ce rezultă din convenție.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la orele 20.

Aprobat în ședința Comitetului dela 17 Noembrie 1924.

Președinte, (ss) **N. P. Ștefănescu.**

Secretar, (ss) **Șerban Ghica**

PROCES-VERBAL

al ședinței Comitetului de la 15 Noembrie 1924.

Ședința se deschide la ora 18¹/₂ sub președinția D-lui *N. P. Ștefănescu*.

Membri prezenți D-nii: *Atanasescu Teodor*, *Bușilă C.*, *Filipescu Gh.*, *Ghica Șerban*, *Ioachimescu A.*, *Ionescu I.*, *Pretorian Ștefan*, *Stratilesu Gr.*, și *Țițeica Gh.*

Asistă și D-l Avocat *A. Ionescu*.

În urma explicațiunilor date de D-l Avocat *Ionescu* asupra legii persoanelor morale, statutele neputând fi mo-

dificate de cât cu aprobarea Ministerului Justiției, Comitetul roagă pe D-l Alexandru Ionescu, să facă formalitățile necesare spre a se obține această autorizare.

Totdeodată din explicațiunile date de D-l Ionescu, rezultând că convențiunea nu poate fi aprobată decât în urma modificării statutelor. acestea neprevăzând în articolul adițional, operațiuni de felul celor din convențiune, Comitetul decide amânarea Adunării Generale dela 23 Noembrie, urmând a fi ținută după aprobarea modificării Articolului adițional al statutelor, ce se va face în Adunarea Generală dela 7 Decembrie.

Comitetul decide ținerea unei noi ședințe la 17 Noembrie spre a se redacta textul articolului adițional de modificat.

Ședința se ridică la orele 19.

Aprobat în ședința Comitetului dela 17 Noembrie 1924..

Președinte, (ss) **N. P. Ștefănescu**

Secretar, (ss) **Șerban Ghica**

Axe conjugate de inerție în planul unei secții date

N. PROFIRI
Inginer-Şef

§ 1. Axe baricentrice, conjugate.

1. Direcțiile conjugate pentru focarele de inerție sunt rectangulare: orice sistem de două axe perpendiculare trecând prin aceste focare formează un sistem de axe conjugate, cu momentul centrifugal de inerție zero.

Luând prin unul din focarele de inerție un sistem de axe oblice de unghi φ , oricare ar fi poziția acestui sistem, secția considerată va avea față de el același moment centrifugal $J_{x'y'}$, de valoare:

$$J_{x'y'} = - \frac{A \cdot \cos \varphi}{\sin^2 \varphi} \quad (1).$$

Unghiul φ rămânând constant, valoarea momentului centrifugal va fi invariabilă, A fiind momentul ecuatorial baricentric maximum.

Momentele ecuatoriale ale secției considerate față de axele sistemului $x'Fy'$ vor avea mărimea:

$$J_{x'} = J_{y'} = \frac{A}{\sin^2 \varphi}.$$

2. Să luăm acum două axe baricentrice, conjugate, făcând între ele unghiul φ (Fig. 1). Fie $x'Gy'$ acest sistem și fie $x''Fy''$ sistemul paralel cu primul și trecând prin unul din focarele de inerție.

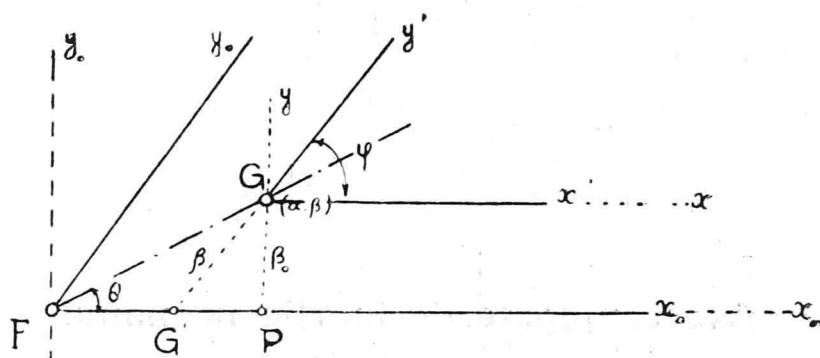


Fig. 1.

Ducem axul Fy_0 perpendicular pe axul Fx_0 . Insemnăm cu α și β coordonatele lui G în sistemul oblic $x_0' Fy_0'$ și cu α_0 și β_0 coordonatele aceluiaș punct în sistemul rectangular $x_0 Fy_0$. În fine, notăm cu Θ unghiul dintre dreapta FG (axul GX) și axul Fx_0 .

Vom avea:

$$x' \cdot y' = x_0' \cdot y_0' - \alpha \cdot y_0' - \beta \cdot x_0' + \alpha \cdot \beta.$$

Înmulțind cu $d\Omega$ și integrând, obținem:

$$O = J_{x_0' y_0'} - \alpha \cdot \beta \cdot \Omega$$

$$\therefore J_{x_0' y_0'} = \alpha \cdot \beta \cdot \Omega \quad (2).$$

Ținând seamă de relația (1), vom putea scrie:

$$-\frac{\Lambda}{\Omega} \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin^2 \varphi} = \alpha \cdot \beta \quad (3).$$

Din triunghiul FGG' , deducem:

$$\frac{\alpha}{\sin(\varphi - \Theta)} = \frac{\beta}{\sin \Theta} = \frac{f}{\sin \varphi}$$

De aici calculăm coordonatele α și β și valorile obținute le substituim în relația (3):

$$-a^2 \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin^2 \varphi} = \frac{f^2 \cdot \sin \Theta \cdot \sin(\varphi - \Theta)}{\sin^2 \varphi}$$

căci $a^2 = \frac{\Lambda}{\Omega}$. Făcând calculele, găsim:

$$-a^2 \cdot \cos \varphi = f^2 \cdot \sin \Theta (\sin \varphi \cdot \cos \Theta - \sin \Theta \cdot \cos \varphi)$$

$$\therefore \operatorname{tg} \varphi = -\frac{2(b^2 + f^2 \cdot \cos^2 \Theta)}{f^2 \cdot \sin 2\Theta} \quad (4).$$

Cu ajutorul acestei relații, putem calcula direcția axului baricentric Gy' conjugat axului dat Gx' .

Să calculăm același unghi φ , în funcție de coordonatele rectangulare α_0 și β_0 .

Avem:

$$\beta_0 = \beta \cdot \sin \varphi ; \alpha_0 = \alpha + \beta \cdot \cos \varphi$$

De aici calculăm produsul $\alpha \cdot \beta$ și valoarea găsită o ducem în relația (3):

$$\operatorname{tg} \varphi = - \frac{b^2 + \alpha_0^2}{\alpha_0 \cdot \beta_0} = \frac{\beta_0^2 - a^2}{\alpha_0 \cdot \beta_0}, \quad (5).$$

în care: $b^2 = \frac{B}{\Omega} = a^2 - f^2$

Observăm că ultima relație (5) o putem deduce din relația generală:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{J_x}{J_{xy}} \quad (6).$$

unde J_x este momentul ecuatorial față de axul Gx' și J_{xy} este momentul centrifugal față de sistemul rectangular $x Gy$. Din figură, rezultă:

$$J_x = A - \beta_0^2 \Omega = B + (f^2 - \beta_0^2) \cdot \Omega$$

$$\therefore J_x = (b^2 + \alpha_0^2) \cdot \Omega$$

Apoi relația (6) stabilită în *Buletin* (No. 7—8 din 1924, pag. 308) ne dă:

$$J_{xy} = - \alpha_0 \cdot \beta_0 \cdot \Omega$$

Ducând aceste valori în relația (6), căpătăm totemai relația (5).

3. Fie $x_1 Gy_1$ un sistem de axe baricentrice, conjugate, pentru care vom avea: $J'_{x_1 y_1} = 0$.

Fie O un punct din planul secției, pentru care sistemul $x' Oy'$ paralel cu primul să reprezinte, pentru acel punct, două axe conjugate. Coordonatele punctului O în sistemul $x_1 Gy_1$ le însemnăm: ξ și η .

Vom avea:

$$x' \cdot y' = x_1 \cdot y_1 - \xi \cdot y_1 - \eta \cdot x_1 + \xi \cdot \eta$$

Inmulțind cu $d\Omega$ și integrând, obținem:

$$0 = \xi \cdot \eta \cdot \Omega$$

De unde: $\xi = 0$ sau $\eta = 0$.

Adică: punctele căutate se găsesc numai pe axele baricentrice, conjugate.

Corolar. Pentru un punct oarecare N din planul secției, putem numai decât să construim un sistem de axe conjugate și anume: unim N cu G ; conjugata prin N a axului NG va fi paralelă cu conjugata baricentrică a aceluiaș ax NG .

4. Să considerăm un ax Δ în planul secției considerate (Fig. 2). Zic că nu putem avea pe acest ax, două puncte O și O' , pentru care conjugatele Oy' și $O'y''$ ale axului Δ în acele puncte, să fie paralele.

Presupun că pentru O și O_1 , axul Ox' ar avea conjugatele paralele Oy' și O_1y'' . Duc prin unul din focarele de inerție un sistem de axe x_1Fy_1 paralel cu sistemele $x'Oy'$ și $x'O_1y''$. Fie în sistemul x_1Fy_1 : α și β coordonatele lui G ; ξ și η , coordonatele lui O .

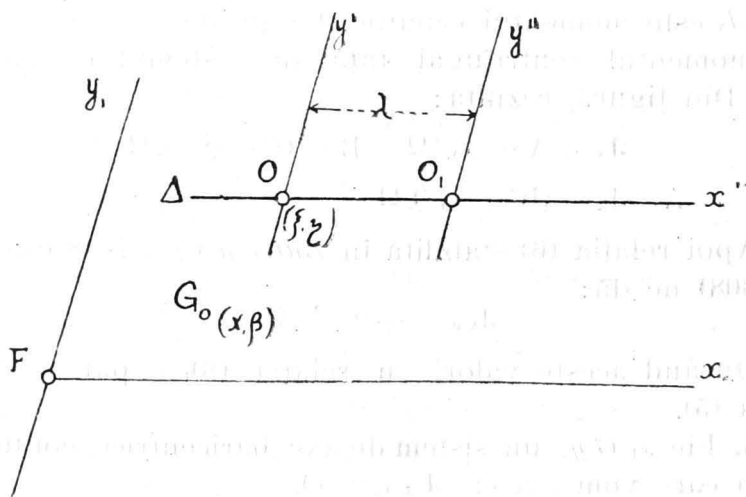


Fig. 2.

Notăm cu λ distanța OO_1 . Vom avea:

$$x'y' = x_1y_1 - \xi y_1 - \eta x_1 + \xi \eta$$

De unde:

$$\frac{J_{x_1y_1}}{\Omega} = \xi \eta - \beta \xi - \alpha \eta \quad (7).$$

Pentru sistemul $x'O'y''$ obținem:

$$\frac{J_{x_1y_1}}{\Omega} = \xi \eta - \beta \xi - \alpha \eta + \lambda \eta - \beta \lambda$$

Apropiind acest rezultat de relația precedentă (7), găsim $\beta = \eta$. Adică: proprietatea impusă axului Δ nu subsistă decât pentru axe conjugate, baricentrice.

5. Să căutăm locul geometric al punctelor, pentru care un sistem de două direcții date să le fie axe conjugate.

Duc prin centrul de greutate G un sistem $x_1 G y_1$ paralel cu direcțiile date. Fie O un punct al locului geometric căutat.

Sistemul $x' Oy'$ paralel cu primul va forma, pentru O , un sistem de două axe conjugate. Să notăm cu α și β coordonatele punctului O în sistemul baricentric $x_1 G y_1$; și vom avea:

$$x', y' = x_1, y_1 - \alpha, y_1 - \beta, x_1 + \alpha, \beta.$$

De unde:

$$O = J'_{x_1 y_1} + \alpha, \beta, \Omega$$

$$\alpha, \beta = - \frac{J'_{x_1 y_1}}{\Omega}.$$

Luând pe α și β ca coordonate curente, locul geometric căutat va fi o iperbolă, având axele de coordonate $x_1 G y_1$ ca asimptote.

6. Să considerăm un ax baricentric oarecare Gy , care să facă cu axul principal GX unghiul φ . Momentul centrifugal al secției față de sistemul XGy va avea valoarea:

$$- \frac{1}{\sin \varphi} \cdot A \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi} = - A \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin^2 \varphi};$$

adică: tocmai valoarea dată de relația (1).

Dacă prin focarele de inerție ducem paralele cu axul Gy , obținem, împreună cu axul GX , sisteme de axe oblice, pentru care momentul centrifugal al secției are aceeași valoare.

În general, oricare ar fi punctul axului GX de unde ducem paralela cu Gy , vom obține un sistem de axe, pentru care momentul centrifugal al secției are valoarea constantă:

$$- A \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin^2 \varphi}$$

Proprietatea aceasta însă, subsistă nu numai pentru axele principale, ci și pentru orice ax baricentric.

În adevăr, fie Gx un ax baricentric oarecare. Un alt ax oarecare Gy face cu primul unghiul φ (Fig. 3). Printr'un punct oarecare O al axului inițial Gx , ducem paralela Oy' la Gy și notăm distanța GO cu λ .

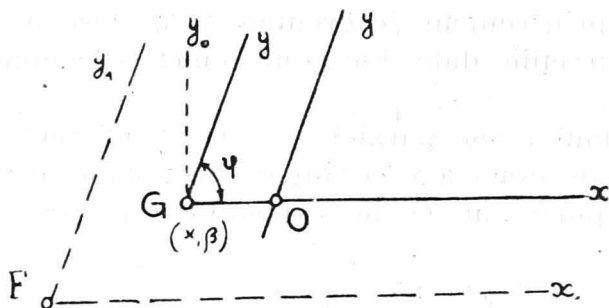


Fig. 3.

Vom avea:

$$J_{x'y'} = J_{xy} - \lambda \int y. d\Omega = J_{xy}.$$

Fie α și β coordonatele centrului de greutate G în sistemul $x_1 y_1$ paralel cu sistemul $x Gy$ și trecând printr'un focar de inerție. Avem:

$$x. y = x_1. y_1 - \alpha. y_1 - \beta. x_1 + \alpha. \beta$$

De unde:

$$J_{xy} = J_{x_1 y_1} - \alpha. \beta. \Omega$$

Ținând seamă de relația (1), obținem:

$$J_{xy} = -A. \frac{\cos \varphi}{\sin^2 \varphi} - \alpha. \beta. \Omega \quad (8).$$

Fie Gy_0 axul rectangular pe Gx . Față de momentele de inerție ale secției în sistemul rectangular $x Gy_0$, mai putem scrie valoarea momentului centrifugal și astfel:

$$J_{xy} = \frac{1}{\sin \varphi} \left[J_{x_0 y_0} - J_{x_0} \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi} \right] \quad (9).$$

Dacă însemnăm cu α_0 și β_0 , coordonatele rectangulare ale lui G într'un sistem de axe trecând prin F , paralel cu sistemul $x Gy_0$, relația (8) va putea fi scrisă și sub forma:

$$J_{xy} = -\frac{1}{\sin \varphi} [A. \cos \varphi + \beta_0 (\alpha_0. \sin \varphi - \beta_0. \cos \varphi). \Omega] \quad (10).$$

§ 2. Proprietatea fundamentală a antipolului. Axe conjugate oarecare în planul unei secții.

7. Să considerăm un ax Δ în planul secției, paralel cu un ax baricentric, principal de inerție, de pildă $G X$. (Fig. 4).

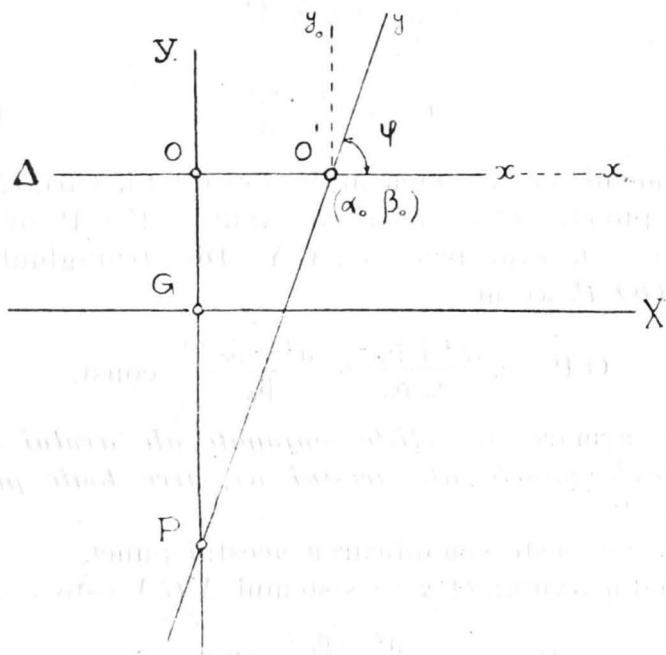


Fig. 4.

Axul Δ tae axul principal de inerție $G Y$ în punctul O , de ordonată β_0 ; adică, $\overline{GO} = \beta_0$. Axele principale de inerție ale punctului O vor fi: $G Y$ și Δ (sau Ox). Prin urmare, sistemul $x O Y$ formează un sistem de axe conjugate în punctul O .

Fie acum O' un punct oarecare pe axul Ox . Ne propunem a determina în punctul O' , axul $O'y$ conjugat axului Δ .

Însemnăm cu φ unghiul dintre axul căutat $O'y$ și Ox și fie α_0 și β_0 , coordonatele rectangulare ale punctului O' în sistemul $X G Y$. Axul dus prin O' perpendicular pe Ox îl însemnăm $O y_0$.

Plecăm dela relația generală :

$$\cdot \operatorname{tg} \varphi = - \frac{J_{x_0}}{J_{x_0 y_0}},$$

φ fiind unghiul a două axe presupuse conjugate.

Avem apoi :

$$\begin{aligned} J_{x_0} &= A + \beta_0^2 \cdot \Omega \\ J_{x_0 y_0} &= \alpha_0 \cdot \beta_0 \cdot \Omega \end{aligned}$$

Deci :

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{a^2 + \beta_0^2}{\alpha_0 \cdot \beta_0} \quad (1).$$

În membrul al doilea al acestei relații, variază numai α_0 când punctul O' se mișcă pe axul Δ . Fie P intersecția axului $O'y$ cu axul principal $G.Y$. Din triunghiul drept-unghi $OO'P$, avem :

$$OP = \alpha_0 \cdot \frac{a^2 + \beta_0^2}{\alpha_0 \cdot \beta_0} = \frac{a^2 + \beta_0^2}{\beta_0} = \text{const.}$$

Prin urmare: *direcțiile conjugate ale axului Δ , față de diferitele puncte ale acestui ax, trec toate printr'un punct fix P .*

Iată care este semnificarea acestui punct.

Ecuția axului $O'y$ în sistemul XGY este :

$$Y - \beta_0 = \frac{a^2 + \beta_0^2}{\beta_0} \cdot (X - \alpha_0).$$

Acest ax taie axul GY în punctul P de ordonată :

$$\overline{GP} = - \frac{a^2}{\beta_0}$$

Adică :

$$\overline{OG} \cdot \overline{GP} = a^2 = \frac{A}{\Omega}.$$

*P este antipolul axului Δ în raport cu elipsa centrală de inerție **Culmann**.*

8. Teoremă. *Directiile conjugate ale unui ax oarecare Δ în raport cu punctele sale trec toate prin antipolul axului considerat față de elipsa centrală de inerție **Culmann**.*

Fie: Ox' axul considerat Δ ; Gx , axul baricentric pa-

rales cu primul; Gy , conjugata axului baricentric Gx ; O_1 , intersecția axelor Gy și Δ ; α_0 și β_0 , coordonatele curente, rectangulare, ale unui punct mobil O' pe axul Δ , în sistemul rectangular xGy_0 (Fig. 5). Insemnăm cu $O'y'$ conjugata lui

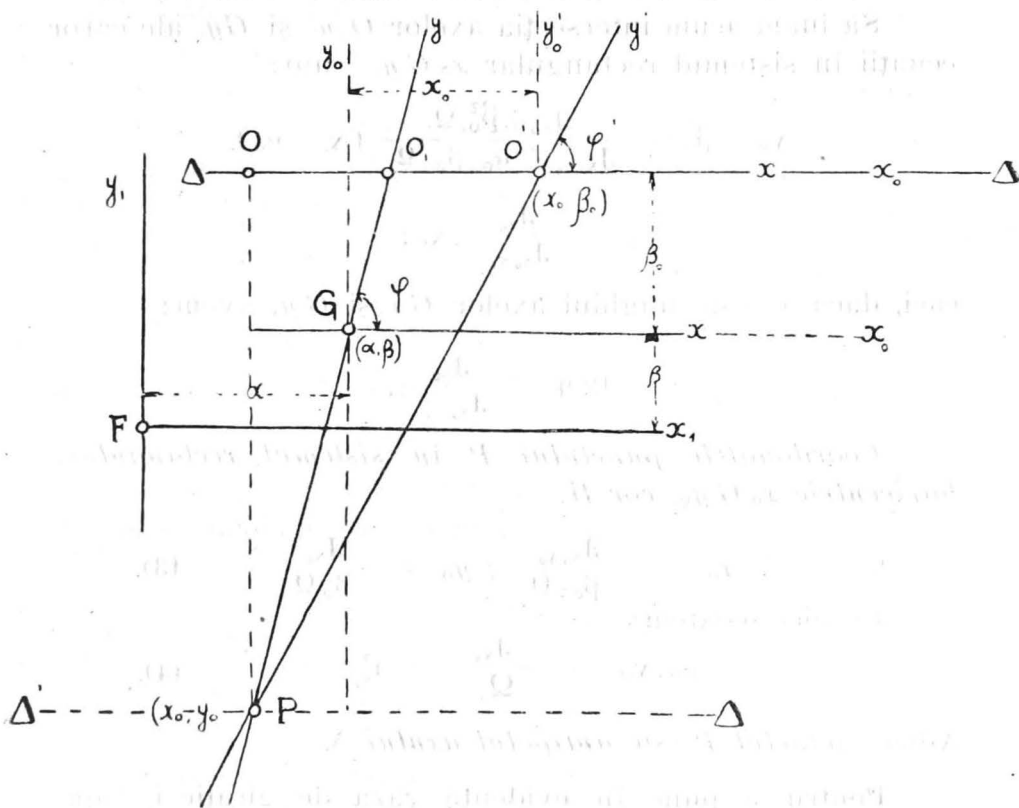


Fig. 5.

Δ în punctul O' . Axele O_1y și $O'y'$ se taie în punctul P . În fine, notăm cu O , punctul pentru care axul Δ este ax principal de inerție și cu x_1Fy_1 , sistemul paralel cu xGy_0 și trecând printr'un focar de inerție.

Dacă φ' este unghiul axelor conjugate $O'x'$ și $O'y'$ vom avea:

$$\operatorname{tg} \varphi' = \frac{J_{x'_0}}{J_{x'_0 y'_0}}.$$

Dar:

$$J_{x'_0} = J_{x_0} + \beta_0^2 \cdot \Omega$$

$$J_{x'_0 y'_0} = J_{x_0 y_0} + \alpha_0 \cdot \beta_0 \cdot \Omega$$

Deci:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{J_{x_0} + \beta_0^2 \cdot \Omega}{J_{x_0 y_0} + \alpha_0 \cdot \beta_0 \cdot \Omega} \quad (2).$$

În membrul al doilea variază numai cantitatea α_0 .

Să luăm acum intersecția axelor $O'y'$ și Gy , ale căror ecuații în sistemul rectangular $x_0 Gy_0$ sunt:

$$y_0 - \beta_0 = \frac{J_{x_0} + \beta_0^2 \cdot \Omega}{J_{x_0 y_0} + \alpha_0 \cdot \beta_0 \cdot \Omega} (x - \alpha_0),$$

$$y_0 = -\frac{J_{x_0}}{J_{x_0 y_0}} \cdot x_0;$$

căci, dacă φ este unghiul axelor Gx și Gy , avem:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{J_{x_0}}{J_{x_0 y_0}}.$$

Coordonatele punctului P în sistemul rectangular, baricentric $x_0 Gy_0$, vor fi:

$$x_0 = -\frac{J_{x_0 y_0}}{\beta_0 \cdot \Omega}; \quad y_0 = -\frac{J_{x_0}}{\beta_0 \cdot \Omega} \quad (3).$$

De aici scoatem:

$$\beta_0 \cdot y_0 = -\frac{J_{x_0}}{\Omega} = -i_{x_0}^2 \quad (4).$$

Adică: punctul P este antipolul axului Δ .

Pentru a pune în evidență raza de rotație i_x' din elipsa centrală de inerție *Culmann*, avem:

$$\overline{O_1 G \cdot G P} = \beta_0 \cdot y_0 \cdot \frac{1}{\sin^2 \varphi} = -\frac{J_{x_0}}{\sin^2 \varphi \cdot \Omega}$$

Dar $\frac{J_{x_0}}{\sin^2 \varphi}$ este tocmai momentul ecuatorial J_x' al secției considerate față de axul Gx în sistemul oblic de axe conjugate $x Gy$. Deci:

$$\overline{O_1 G \cdot \overline{G P}} = -i_x'^2 \quad (5).$$

Și cu aceasta, teorema este complet demonstrată.

9. Fiindcă prin antipolul P trebuie să treacă toate direcțiile conjugate ale axului Δ , rezultă că axul principal de inerție care trece prin O perpendicular pe Δ , va trebui să treacă de asemenea prin P . Adică, axul Δ este ax prin-

principal de inerție pentru punctul O și atunci celalt ax principal al punctului O va fi tocmai dreapta OP .

Verificarea analitică a acestui fapt se face imediat.

În adevăr, coordonatele punctului O și anume abscisa lui în sistemul baricentric este dată de relația (3) de mai sus.

Pentru înțelegere completă, mai observăm următoarele:

Punctul O este determinat de condiția că axele conjugate în acest punct sunt rectangulare: adică, $J_{x_o y_o}$ este zero. Dar am găsit relațiile:

$$J_{x_o y_o} = J_{x_o y_o} + a_o \beta_o \Omega \quad \text{și} \quad J_{x_o y_o} = -a \beta \Omega.$$

Deci:

$$J_{x_o y_o} = (a_o \beta_o - a \beta) \Omega$$

Ca acest moment centrifugal să fie zero, trebuie ca coordonatele ξ_o, β_o ale punctului corespunzător să satisfacă relația:

$$\xi_o \beta_o = a \beta.$$

De aici calculăm abscisa punctului O :

$$\xi_o = -\frac{J_{x_o y_o}}{\beta_o \Omega}$$

Sau:

$$\xi_o = -\frac{a \beta}{\beta_o}$$

Prima din aceste relații este tocmai relația precedentă (3).

Coordonatele antipolului le mai putem scrie:

$$x_o = -\frac{a \beta}{\beta_o} ; y_o = \frac{a^2 - \beta_o^2}{\beta_o} = \frac{b^2 + a^2}{\beta_o} \quad (6).$$

Aceste relații se pot utiliza pentru o elipsă, introducând și pe axul mic două puncte simetrice față de centru și la distanța focală f .

10. Reținem încă din dezvoltările ce preced, că coordonatele ξ_o și β_o ale punctului O satisfac relația:

$$\xi_o \beta_o = a \beta. \quad (7).$$

Această relație ne mai arată că axele principale de inerție ale punctului O sunt bisectoarele unghiului $F_1 O F_2$.

În adevăr, raportându-ne la figura (6), vom avea:

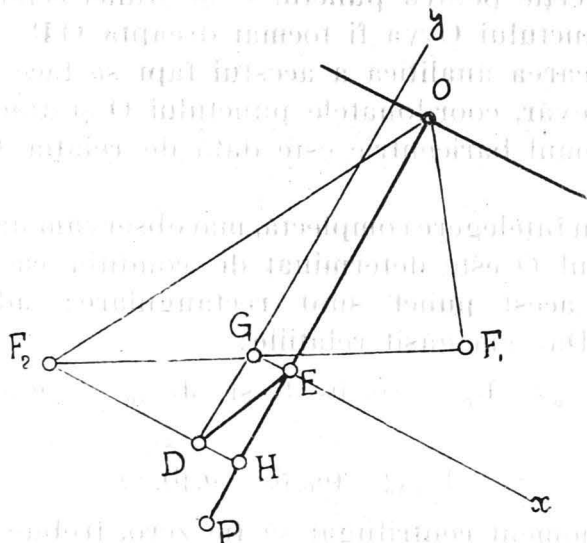


Fig. 6.

$$\xi_0 = GE; \beta_0 = DE; \alpha = F_2 D; \beta = DG = HE.$$

Relația ce precede (7) se poate scrie:

$$\frac{DH}{F_2 D} = \frac{EH}{DE};$$

adică: dreapta DE este paralelă cu latura OF_2 a triunghiului $OF_1 F_2$. În acest caz, dreapta OE va fi bisectoarea unghiului $F_1 OF_2$.

Analiticește, se învederează acest fapt astfel. Luăm prin G sistemul $x G y$ paralel cu axele principale de inerție ale punctului O. Fie x_0 și y_0 , coordonatele lui O; α și β , $(-\alpha)$ și $(-\beta)$, coordonatele focarelor de inerție. Ecuațiile dreptelor OF_1 și OF_2 vor fi:

$$(x - \alpha) = (y - \beta) \frac{x_0 - \alpha}{y_0 - \beta},$$

$$(x + \alpha) = (y + \beta) \frac{x_0 + \alpha}{y_0 + \beta}.$$

Ca bisectoarea unghiului $F_1 OF_2$ să fie OP, adică o paralelă la axul Gy , trebuie ca

$$-\frac{x_0 - \alpha}{y_0 - \beta} = \frac{x_0 + \alpha}{y_0 + \beta}.$$

sau:

$$\alpha \cdot \beta = x_0 \cdot y_0,$$

ceia ce e adevărat, după relația (7) de mai sus.

Pentru elipsă, putem enunța următoarea proprietate. Fie P antipolul unui ax Δ față de elipsa O, iar P', proiecția lui P pe axul Δ (Fig. 7).

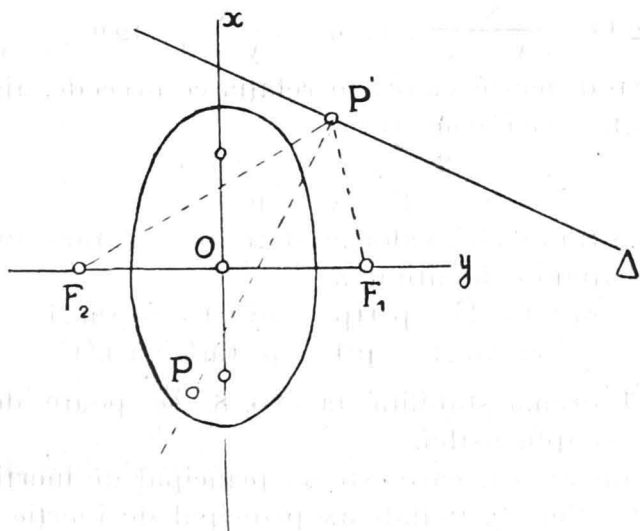


Fig. 7.

Pe axul mic al elipsei, vom lua două puncte F_1 și F_2 , de o parte și de alta a centrului O, la distanța focală: $\sqrt{a^2 - b^2}$.

Oricare ar fi axul Δ , dreapta PP' va fi bisectoarea unghiului $F_1 P' F_2$.

Ecuatiile elipsei și dreptei Δ le putem scrie:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

$$m x + n y + p = 0.$$

Coordonatele antipolului P vor fi:

$$x_0 = \frac{a^2 \cdot m}{p} ; y_0 = \frac{b^2 \cdot n}{p} \quad (8).$$

Iar coordonatele punctului P' vor fi:

$$x' = \frac{m(n^2 f^2 - p^2)}{p(m^2 + n^2)} ; y' = -\frac{n(m^2 f^2 + p^2)}{p(m^2 + n^2)}, \quad (9).$$

unde: $f^2 = a^2 - b^2$.

Fie Θ , φ și α unghiurile dreptelor $P'F_1$, $P'F_2$ și PP' față de axul Oy . Trebuie să stabilim că:

$$\Theta + \varphi = 2\alpha,$$

$$\text{sau} \quad \frac{\operatorname{tg} \Theta + \operatorname{tg} \varphi}{1 - \operatorname{tg} \Theta \cdot \operatorname{tg} \varphi} = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

Avem însă:

$$\operatorname{tg} \Theta = \frac{x}{y - f}; \quad \operatorname{tg} \varphi = \frac{x}{y + f}; \quad \operatorname{tg} \alpha = -\frac{n}{m}.$$

Ducând aceste valori în relația ce precede, ajungem la o identitate; căci vom avea:

$$\frac{2xy}{y^2 - f^2 - x^2} = \frac{2mn}{n^2 - m^2}.$$

Substituind aici valorile date de relațiile (9) pentru x și y , căpătăm identitatea:

$$(n^2 - m^2) \cdot (m^2 f^2 + p^2) (p^2 - n^2 f^2) = n^2 \cdot (m^2 f^2 + p^2)^2 - m^2 \cdot (n^2 f^2 - p^2)^2 - p^2 \cdot (m^2 + n^2)^2 f^2.$$

11. Teorema stabilită la No. 8, se poate demonstra mult mai simplu astfel.

Fie un ax xx , care este ax principal de inerție pentru punctul O (Fig. 8). Cellalt ax principal de inerție al punctului O să fie axul yy . Ordonata centrului de greutate G în sistemul xOy să fie β_0 .

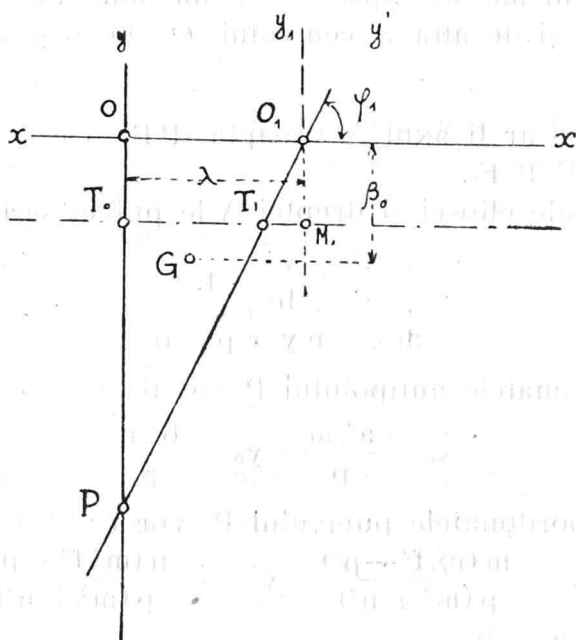


Fig. 8.

Luăm pe axul Ox un punct oarecare O_1 la distanța λ de O ; adică $O\bar{O}_1 = \lambda$. Conjugata axului Ox în punctul O_1 să fie $O_1 y'$, făcând cu axul Ox unghiul φ_1 . În fine, axul perpendicular pe Ox în punctul O_1 îl însemnăm cu $O_1 y_1$.

Momentul centrifugal al secției față de sistemul rectangular $x Oy$ este zero, prin ipoteză. Între coordonatele sistemelor rectangulare $x Oy$ și $x O_1 y_1$, avem relațiile:

$$x_1 = x - \lambda; \quad y_1 = y.$$

De unde:

$$x_1, y_1 = x, y - \lambda, y$$

Și:

$$J_{x_1 y_1} = -\lambda \int y. d\Omega = -\lambda \beta_o \cdot \Omega$$

$$\therefore J_{x_1 y_1} = -\lambda \beta_o \cdot \Omega \quad (10).$$

Deocamdată observăm că momentele centrifugale de inerție $J_{x_1 y_1}$ sunt proporționale cu distanța λ .

Pentru unghiul φ_1 , vom avea:

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{J_x}{J_{x_1 y_1}} = -\frac{J_x}{\lambda \beta_o \cdot \Omega}.$$

Axul $O_1 y'$ tace axul Oy în punctul P_{y_1} de ordonată y_o :

$$y_o = \frac{J_x}{\beta_o \cdot \Omega}.$$

Deci punctul P va fi fix, oricare ar fi punctul mobil O_1 pe axul Ox . Din relația precedentă, mai deducem:

$$y_o \cdot \beta_o = -\frac{J_x}{\Omega} = i_x^2 \quad (11).$$

Adică: punctul P este antipolul axului Ox în raport cu elipsa centrală de inerție *Culmann*.

Observare. Dacă am construi pentru punctele axului Ox cercurile *Mohr*, așa ca ele să fie tangente la axul Ox , —punctele principale $T_o, T_1, \dots$ se vor găsi pe o paralelă la Ox .

Luând pe Oy segmentul de dreaptă OT_o egal cu $-\frac{J_x}{\Omega}$, segmentul $T_1 M_1$, care dă punctul principal T_1 , trebuie să facă cât $\lambda \cdot \beta_o$, conform relației (10).

Uşor se verifică apoi proporționalitatea :

$$\frac{P T_o}{P O} = \frac{T_o T_1}{O O_1},$$

când OP se ia egal cu $\frac{J_x}{\beta_o \cdot \Omega}$.

12. Dacă P_1 este antipolul axului Δ_1 , dreapta PG este conjugata baricentrică a axului Δ_1 (Fig. 10).

Intersecția P_2 a axului Δ_1 cu $P_1 G$ va fi antipolul axului Δ_2 , ce trece prin P_1 paralel cu axul dat Δ_1 .

Proiecțiile antipolurilor P_1 și P_2 pe antipolarele respective ne dau punctele O_1 și O_2 , pentru care axele Δ_1 și Δ_2 sunt axe principale de inerție.

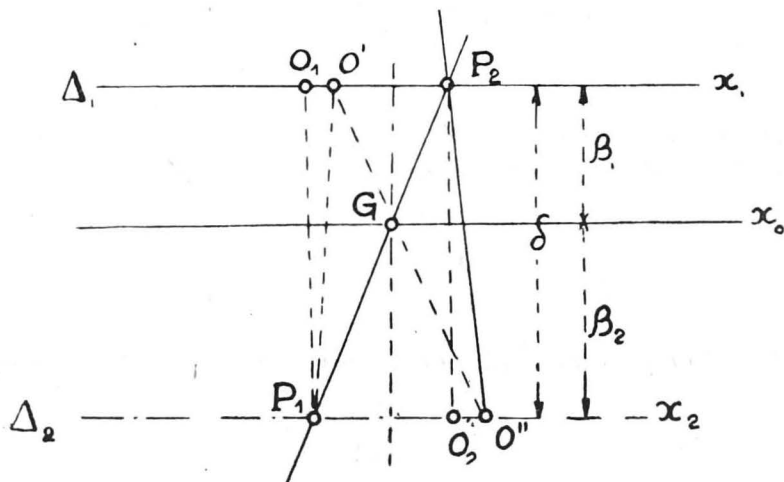


Fig. 9.

Fie δ distanța dintre axele Δ_1 și Δ_2 ; iar β_1 și β_2 să fie distanțele centrului de greutate G la aceleași axe. Aplicând relația (11) de mai sus, obținem :

$$\delta \cdot \beta_1 = \iota_{x_1}^2 ; \delta \cdot \beta_2 = \iota_{x_2}^2$$

De unde :

$$\frac{\beta_1}{\beta_2} = \frac{\iota_{x_1}^2}{\iota_{x_2}^2} = -\frac{J_{x_1}}{J_{x_2}} \quad (12).$$

Un ax baricentric oarecare, precum GO' tae axele Δ_1 și Δ_2 în punctele O' și O'' . Conjugatele respective ale axelor Δ_1 și Δ_2 în punctele O' și O'' , vor fi dreptele $P_1 O'$

și $P_2 O''$. Ele se taie pe o paralelă a dreptelor considerate, oricare ar fi axul baricentric GO .

Proprietatea aceasta este aplicabilă oricărei perechi de axe paralele. Fie Δ_1 și Δ_2 , două axe paralele. (Fig. 10).

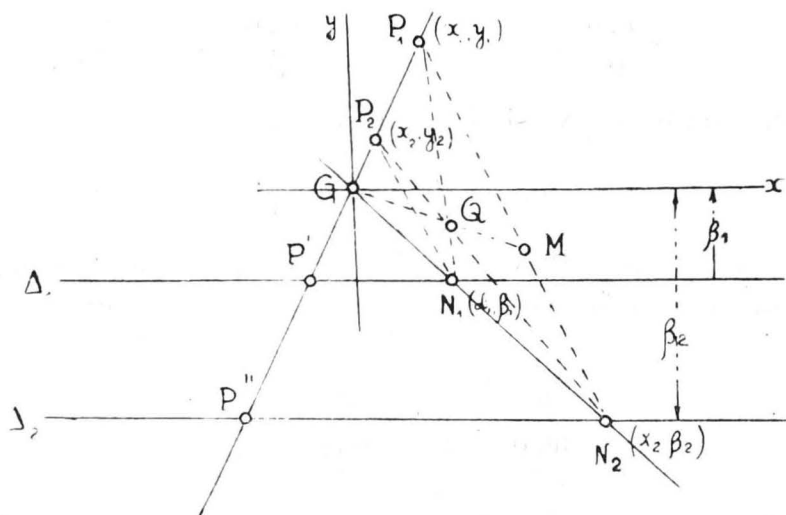


Fig. 10.

Insemnăm antipolurile lor cu P_1 și P_2 . Dreapta GP_1P_2 taie axe în punctele P' și P'' . Vom avea relația:

$$\overline{GP_1} \cdot \overline{GP'} = \overline{GP_2} \cdot \overline{GP''}.$$

Fie acum un ax baricentric oarecare, care taie axele considerate în N_1 și N_2 . Conjugatele axelor în aceste puncte sunt $P_1 N_1$ și $P_2 N_2$. Aceste drepte se taie în Q. Zic că locul geometric al acestui punct Q este o paralelă la axele Δ_1 și Δ_2 .

Din relația ce precede, rezultă paralelismul dreptelor $P_1 N_2$ și $P_2 N_1$. Punctul Q se va găsi pe dreapta GM , care unește centrul de greutate G cu mijlocul M al segmentului de dreaptă $P_1 N_2$. Locul punctului M este însă o paralelă la axele Δ ; iar raportul $\frac{QG}{QM}$ fiind constant, locul căutat va fi deasemenea o paralelă la axele Δ .

Analiticește se învederează aceste proprietăți, după cum urmează:

Luăm prin G un sistem de axe rectangulare xGy , așa ca Gx și Δ să fie paralele. Coordonatele antipolurilor

P_1 și P_2 să fie; x_1 și y_1 , x_2 și y_2 . Axul baricentric $G N_1$ de ecuație $y = kx$, tae axele Δ în punctele N_1 și N_2 , de coordonate α_1 și β_1 , α_2 și β_2 .

După relațiile (6) dela numărul precedent 9, vom avea:

$$x_1 = \frac{m.p}{\beta_1} ; y_1 = \frac{n^2}{\beta_1} ; x_2 = \frac{m.p}{\beta_2} ; y_2 = \frac{n^2}{\beta_2}.$$

Pentru punctele N_1 și N_2 , vom avea:

$$\alpha_1 = -\frac{\beta_1}{k} ; \alpha_2 = -\frac{\beta_2}{k}.$$

Ca dreptele $P_1 N_2$ și $P_2 N_1$ să fie paralele, trebuie ca ele să aibă acelaș coeficient unghiular. Și în adevăr, avem:

$$\frac{-\frac{n^2}{\beta_2} - \beta_1}{\frac{m.p}{\beta_2} - \frac{\beta_1}{k}} = \frac{-\frac{n^2}{\beta_1} - \beta_2}{\frac{m.p}{\beta_1} - \frac{\beta_2}{k}},$$

relație, care se reduce la o identitate.

Spre a avea locul geometric al punctului Q , trebuie să eliminăm pe k între ecuațiile dreptelor $P_1 N_1$ și $P_2 N_2$:

$$(y - \beta_1) \cdot \left(m.p - \frac{\beta_1^2}{k} \right) = (n^2 - \beta_1^2) \left(x - \frac{\beta_1}{k} \right),$$

$$(y - \beta_2) \cdot \left(m.p - \frac{\beta_2^2}{k} \right) = (n^2 - \beta_2^2) \left(x - \frac{\beta_2}{k} \right).$$

Obținem astfel soluțiile:

$$m.p.y - n^2 x = 0,$$

care este ecuația dreptei $G P_1$ și

$$y = \frac{\beta_1 \cdot \beta_2 + n^2}{\beta_1 + \beta_2},$$

care este ecuația paralelei la axele Δ .

Gura Sulinei și căile maritime ale țării

ION G. VIDRAȘCU

Inginer Inspector General
Profesor la Școala Politehnică

Gura Sulinei

Este știut că drumul navigabil maritim al țării pătrunde în inima ei din Marea Neagră, prin brațul Sulina, în interior pe Dunăre, în porturile terminus Brăila și Galați.

Importanța acestor 2 porturi este datorită nu atât utilajului lor propriu, cât pozițiunii lor centrală țării, hinterlandului pe care îl deservește, dar mai cu seamă întinsei rețele de căi de comunicație care le leagă comod cu toate părțile țării; este datorită însăși Dunărei și afluenților ei navigabili ori flotabili.

Dacă portul Constanța este clasificat într'un rang inferior porturilor Dunărene, acesta se datorește numai pozițiunii lui excentrice, lipsei de legături suficiente cu țara și altor cauze ce nu este locul de a le examina aci.

Prin urmare, iată de ce știrea referitoare la împotmolirea gurii Sulinei a produs atâta îngrijorare, iată de ce chestiunea trebuie să ne dea serios de gândit, fiindcă nu este vorba numai de o jenă momentană a navigației pe aci, cum s'a întâmplat la orice viitură mare a Dunărei, dar situația se înrăutățește din an în an la Sulina, evenimentele se precepită și nu e departe timpul cand canalul Sulinei poate fi scos pur și simplu din serviciu.

Și acum doi ani, pe aceiași vreme, adâncimea navigabilă la Sulina se redusese din cauza potmolirilor Dunărei la 18 picioare engleze adică $18 \times 0^m305 = 5^m,50$, de la $22 = 6^m,60$ cât era în mod normal.

În anul aceasta adâncimea a ajuns la o cantitate nemai pomenită; a ajuns la 13 picioare, iar dacă unele știri ale ziarilor sunt exacte, la 11 picioare. Ori aceasta este echivalent cu sugrumarea vieții noastre economice.

Am ajuns azi, cu această nemai pomenită adâncime, la ceea ce era pe Dunăre la 1863 când nici corăbiile de lemn, cu pânze, mici, de câte 250 la 300 tone registre, ale vremii, nu se mulțumeau cu această adâncime. Vedem de aci cam în ce fel se prezintă acum drumul navigabil al Dunărei față de vapoarele curențe ale traficului dunărean, de câte 3000 la 3500 tone registre sau 6500 tone de încărcământ, cari, și ele sunt niște pitici față de vapoarele curențe ale marinei comerciale moderne, excluse azi din traficul dunărean.

Ceea ce este mai grav, este că utilajul puternic de dragaje ce îl are Comisiunea Europeană, sporit acum 2 ani cu încă o nouă, și puternică unitate, plătită în Anglia cu 10 milioane franci francezi, s'a arătat acum incapabil să lupte cu potmolirile de la Gura Sulinei, mai cu seamă că i s'a adăogat și importante lucrări hidraulice, ce în anii precedenți nu existau.

În general, la Dunăre, ca și la toate celelalte fluvii ale pământului cari se varsă în mări fără fluxuri și refluxuri, viiturile mari și turburi aduc perturbațiuni, potmolesc gurile de revărsare, își creiază aici bancuri, își creiază bare de nisip care încercuesc gurile, reducând adâncimile în mod considerabil. Așa e la gurile Volgei, la ale Padului, la ale Ronului, la ale Rinului, la ale Misisipiului, etc. O dată furia viiturilor trecute, apele fluviale sosesc la guri mai limpezi, nu mai alimentează bara de nisip de la guri, ba câte o dată mai și spală din nisipurile barei, sporind întrucâtva adâncimea.

Digurile construite de Comisiunea Europeană a Dunării în decursul vremii la Sulina și dragajele ce această instituțiune le execută la gură după fie care viitură mare, au asigurat în tot timpul un șenal navigabil. După fie care viitură mare de primăvară, în cursul luniilor Mai Iunie, ori Iulie, după cum venea viitura, Comisiunea Europeană, de la 1857 până azi, a avut de dragat la gura Sulinei, cantități de terasamente mai mari ori mai mici, după cum era

viitura Dunărei; adâncimea navigabilă se recâștiga repede; jena navigației era redusă la un timp scurt; comerțul maritim își relua cursul lui și nu avea a se teme decât de blocarea Dunărei, iarna, când ea îngheață.

Ca să ne dăm și mai bine seama de mersul potmolirilor la gurile Dunărei, cred că este suficient să arăt, că în ce privește aluviunile ușoare, aduse de apele fluviale turburi în suspensiune, și fără de a ține seamă de nisipurile roslogolite pe fundul albici, Dunărea aduce la gurile ei în 24 de ore: 11.000 tone de aluviuni pe vremea apelor ei mici; 450.000 tone sub o viitură obicinuită; 2.500.000 tone sub o viitură extraordinară. Numai din observarea acestor cifre vedem că momentul ne poate aduce și surprize la gurile Dunărei. Numai că până acuma studiile, observațiunile științifice complete și supravegherea continuă exercitată de Comisiunea Europeană la gurile Dunărei, prevădeau și perimau pericolul, îl reduceau la cele mai simple și la cele mai puțin păgubitoare proporții.

Acum însă, aceste calități, cari făceau fala Comisiunii Europene, pare că au dispărut, iar administrația tehnică a ei rămâne cu totul surprinsă de evenimente.

Situația s'a agrăvat în chip îngrijitor la Sulina. Semne prevestitoare s'au manifestat încă de la 1910. Subsemnatul însu-mi, cu ocazia ridicărilor hidrografice ale deltei Dunărei, cu cari fusesem însărcinat de Ministerul Agriculturii și Domeniilor, am semnalat D-lui E. Magnussen, Inginerul rezident al Comisiunii Europene, necesitatea de a se prelungi încă de atunci actualele diguri ale gurei Sulina, spre a o pune la adăpost de potmolirile fluviale, cari se localizau din ce în ce mai violent la Sulina.

Aceste semne prevestitoare le-am consemnat în lucrările mele științifice; iar în anul trecut, în conferința ce am ținut'o într'una din ședințele de primăvară ale Societății Regale Române de Geografie, invitat fiind de Societate, am semnalat hotărât pericolul ce ne așteaptă la Sulina, am prezentat harta hidrografică a deltei speciale a gurilor Chilici, am arătat grafic mersul aluviunilor și situația celor 3 brațe principale ale Dunărei față de cerințele navigației. Agravarea situației pune în cumpănă însăși existența drumului navigabil maritim prin Sulina.

Dar să examinăm chestiunea mai de aproape și să vedem care este situația actuală, precum și ce avem de făcut. Se știe că 67% din debitul total al Dunărei este dus Mării Negre de brațul Chilia, care este cel mai mare și cel mai puternic, mai adânc și mai lat. Prin urmare, prin acest braț se duc la gurile lui cele mai mari cantități de aluviuni, peste 70%, din ceea ce aduce Dunărea în cursul ei. De aceea Chilia și-a format o deltă specială, care înaintază neconținut în Marea Neagră.

Brațul Sulina nu ducea la gurile lui, mai înainte de-a fi fost executate de Comisiune lucrările de regulare, de cât 5% din debitul și din aluviunile Dunărei. Acest procent s'a sporit cu timpul prin lucrări la 7%, apoi la 9%, și, după informațiunile ce le am azi, aproape la 12%.

Iată-ne deci, numai cu aluviuni proprii, aduse de brațul Sulinei la gura lui, chiar la mai mult de cât de 2 ori de cât aducea mai înainte. Prin urmare, vedem că se cere azi mașinilor de dragat un efort mult mai mare spre a săpa și menține șenalul navigabil. Această îngreuiare a serviciului merge crescând cu cubul adâncimeii la care trebuie să scoborâm fundul șenalului navigabil.

Dacă ar fi numai atât, lucrurile tot ar mai merge, dar alte fapte, alți agenți mult mai de temut atacă și îi dau asalt navigației la Sulina.

1) Curentul marin NS

Avansarea rapidă a deltei speciale a Chiliei în Marea Neagră a îndepărtat de coastă, prin urmare și de gura Sulinei, curentul marin permanent N-S ce merge dinspre Odessa către Bosfor, și care mai înainte spăla de la gura Sulinei și antrena cu el la largul mării o mare parte din aluviunile aduse de acest braț și depuse la gură. Ca să ilustrez influența bine-făcătoare a curentului marin, prezint următorul fapt de observațiune a lui Sir Charles Hartley, celebrul inginer rezident de pe vremuri al Comisiunii Europene.

De la Martie la Iulie 1877, adică în timpul mării viituri de primăvară a Dunărei, Sulina a adus, și a depus la gura

ei, pe o întindere de 135 hectare, 500.000 metri cubi de aluviuni. Jumătate din această cantitate a fost spălată de curentul marin NS și împrăștiată la largul mării. Curentul aceasta ajută enorm mașinile de dragat, reducându-le lucrul ce-l aveau de efectuat. Astăzi acțiunea lui este nulă și sarcina curățirii șenalului, mult îngreuiată, este lăsată numai mașinilor.

2) Avansarea Deltei speciale a Chiliei

Marile cantități de aluviuni aduse de brațul Chilia la gurile lui — peste 70% din totalul aluviunilor ce le mișcă Dunărea în lungul ei — se depun la gurile acestui braț, unde au format deltă specială, care avansează mult mai repede în Mare de cât delta mare, delta principală a Dunărei. Avansarea deltei speciale a Chiliei se face însă vertiginos către S-E, înspre Sulina. Aceasta avansare era de 40 la 50^m anual pe la 1873, astăzi însă este de peste 150^m anual. Baia Musura de la Nordul Sulinei, este azi în mare parte potmolită, nisipurile brațului Staroc Stambul ajung astăzi până în rada Sulinei și e de notat că acest braț aduce băcii de la nordul Sulinei peste 30% din cantitatea totală de aluviuni rulată de Dunăre. Capul Musura era un cap la Marea Neagră la 1912, astăzi este complet încorporat în delta Dunărei și se găsește la 3 kilometri și jumătate în interiorul ei.

Concluzie.

Iată în rezumat situația de azi la gura Sulinei.

1^o) Curentul marin NS, care mai înainte atingea gura Sulinei și spăla, antrenând cu el, multe din aluviunile depuse de braț, din cauza avansării în Mare a deltei speciale a Chiliei este considerabil îndepărtat de coastă la Sulina.

2^o) Sulina, prin sporul neîncetat al debitului ei și-a sporit și aluviunile de la gură de la simplu la mai mult de cât dublu.

3^o) La Sulina și în imediata vecinătate a gurei ei se depun azi 10 la 12% din aluviunile totate ale Dunărei,

aduse de însuși brațul Sulinei și se mai depun peste 30% din aluviunile Dunărei aduse la N de brațul Staroc Stambul al Chiliei, în loc de 5, 6, 7% cât se depunea mai înainte la gura Sulinei.

La gurile Dunărei mai domnește eterna lege: *brațele cele mari înghit pe cele mici*. Acesta este cazul și la Sulina: Staroc Stambul este brațul cel mare și puternic, Sulina este cel mic. Staroc Stambul lucrează permanent și sigur, ca să scoată gura și brațul Sulinei pur și simplu din serviciu, și o va scoate.

În 1921 Comisiunea Europeană a Dunărei, alarmată de tristă eventualitate, peste inginerii ei, invită la un consiliu pe cei mai de seamă ingineri hidraulicieni ai Europei și cari au fost desemnați de guvernele Franței, Angliei și Italiei, ca să studieze chestiunea la fața locului și să propună soluțiunile pentru remedierea răului. Guvernul român își desemnează și el delegatul său.

Se prezintă acestui consiliu toate hărțile hidrografice ale gurei, radei și brațului Sulina, și e regretabil că i s'a prezentat nu harta completă a tuturor gurilor Dunărei și a mării învecinate, ci numai porțiunea limitată la gura Sulinei, împreună cu datele hidrografice aferente. Hărțile și datele generale pentru întreaga întindere din fața gurilor Dunărei nu existau atunci.

Acest consiliu examinează și admite cu mici modificări proiectele întocmite de inginerii Comisiunii Europene de prelungirea gurei Sulinei în mare, prescriind în total:

1^o) *Intensificarea dragajelor dela gura Sulinei*. Aceasta a determinat Comisiunea Europeană ca să cumpere o nouă și puternică dragă pe care a plătit-o cu 10 milioane franci francezi.

Draga a lucrat și acum un an și anul aceasta la gura Sulinei.

2^o) *Prelungirea în largul mării a actualelor diguri dela gura Sulinei cu aproximativ 2200^m*.

Cu alte cuvinte să se mute gura Sulinei mai la adâncul mării cu 7300 picioare engleze = 2^{km}, 200, ca astfel gura să atingă curentul mării N S la largul mării și să rămână în contact cu el.

Din această lucrare nu s'a executat până azi de cât aproximativ a 4^a parte, și cea mai ușoară.

3^o) *Să se bareze Staroc Stambul*. Cu alte cuvinte, apele și aluvionile acestui braț să se îndrepte la Mare prin alte direcțiuni.

4^o) *Să se execute lucrări hidraulice în albia Dunărei la ceatalul S-tu Georghe* cari să sporească și să reguleze debitul de apă admis pe brațul navigabil al Sulinei.

Aceste două din urmă lucrări nu au avut un început de executare, fie din motive de oportunitate, fie din alte motive.

Dacă examinăm mai amănunțit chestiunea și dacă ținem compt de experiența câștigată până acum la Dunăre cu drumurile ei navigabile, vedem că lucrurile de mai sus executate fiind, nu pot avea alt rezultat de cât acela al menținerii căii navigabile a Sulinei în starea în care am avut-o până acum.

La o îmbunătățire a ei nu ne putem aștepta.

Mai întâi, lărgimea șenalului navigabil al Sulinei este limitată prin lucrări de diguri, de ezuri; etc. Dacă pe brațul Sulina sau sporit și regulat adâncimile navigabile, aceasta s'a obținut în cea mai mare parte în paguba lărgimei.

În ce privește adâncimea brațului și gurei, ea a fost sporită de la 1857, data înființării Comisiunii Europene, la 1875, adică în 18 ani, cu 12½ picioare engleze, pe câtă vreme dela 1876 încoace adică în 48 de ani de muncă a Comisiunii Europene, până azi, acest spor a fost numai de 2 picioare engleze.

Și este de notat că în acești ultimi 48 de ani Comisiunea a executat marile lucrări pe brațul și la gura Sulinei cari au rectificat, strâmtat și scurtat pe de o parte brațul, iar pe de alta, au sporit debitul său de apă de la 5% la 9, 10 și chiar 12%.

Deci, de am presupune că lucrările propuse sunt executate, vedem din experiența trecutului că ele nu ar putea de cât cel mult să mențină Sulina la condițiunile de navigabilitate de astăzi; adică mărimea vapoarelor ce ar intra și ar eși încărcate în și de pe Dunăre, ar rămâne limitată la vapoarele actuale curențe ale Dunărei de câte cel mult 3500 tone registre sau 6500 tone de încărcământ.

Vapoarele mari moderne de la câte 10.000 tone în sus, cari sunt curente în marele comerț maritim, ar rămâne excluse comerțului dunărean.

Prin prelungirea digurilor cu încă 2^{km}, 200 am mutat numai gura mai la largul mării, aflându-ne deci exact în situația în care s'a aflat până acum gura Sulinei.

Sporind debitul Sulinei, implicit sporim și cantitatea de aluviuni de dragat din gura și din șenalul ei navigabil.

Barând brațul Staroc Stambul, al Chiliei, noi nu ne închipuim că vom putea opri apele Dunărei pe loc, ca să nu se mai reverse în Marea Neagră. Un debit așa de mare ca al brațului Staroc Stambul va trebui să deașeze la Mare prin altă direcțiune, asupra traseului și consecințelor căreia nu putem avea nici o siguranță. În tot cazul, el va ajunge la mare tot în vecinătatea gurei actuale, poate mai spre nord, dar nu este exclus și spre vest. Prin urmare, nu îndepărtăm de Sulina efectele debitului și potmolirilor lui Staroc Stambul.

Schimbarea navigației de pe Sulina pe altă cale navigabilă

Dacă acestea sunt perspectivele la cari ne putem aștepta prin lucrărilor proiectate pentru Sulina, se pune întrebarea: nevoile țării noastre fi-vor ele satisfăcute conform cerințelor marinei comerciale moderne și ale celor a viitorului apropiat?

Răspunsul este hotărât, că *nu*.

De aici încolo, Sulina nu mai poate răspunde nevoilor timpului, după cum a răspuns în trecut, când cu totul altele erau și țara și marina comercială și nevoile.

În vara anului 1922 Comisiunea Europeană îmi încredințează misiunea de a face studiile hidrografice ale brațului și gurilor Chiliei, precum și a mării din fața lor, și de a redacta harta lor.

Rezultatele acestor cercetări științifice, juxtapuse la măsurătorile și la observațiunile făcute pe întreaga deltă a Dunărei, pe brațele fluviului, la gurile lor și pe litoralul maritim de la Gibrieni la capul Midia înspre Constanța și

de la Ceatalul Ismail la Marea Neagră, ne pune sub judecată și sub ochi întreaga regiune a gurilor Dunărei, cu agenții și cu fenomenele cari se desfășoară aci.

În interesul țării, drumul prin Sulina va trebui schimbat. N'o facem în anul acesta, nu o vom face nici la anul viitor, vom fi siliți de a o face neapărat într'un viitor foarte apropiat, fiindcă la Sulina lucrurile se înrăutățesc din ce în ce mai mult.

Când ne hotărâm însă să facem o astfel de schimbare, trebuie să procedăm întocmai ca papagalul. Această pasăre, când este vorba să se mute de pe o cracă pe alta, nu părăsește pe aceea pe care stă, de cât când este absolut sigură că a prins bine cu ciocul, cu ghiarele, ori cu aripile, pe aceea pe care vrea să se mute.

Ori noi astăzi, bună sau rea, avem la îndemână calea Sulinei; nu trebuie să o părăsim, trebuie chiar să o menajăm, până ce alta ne-o vom croi; și bine a făcut comitetul de ingineri, când a prescrip lucrările necesare întreținerii actualei căi navigabile. Pentru aceste lucrări comisiunea europeană a afectat o sumă de 45 milioane franci francezi, adică circa 500 milioane lei.

Programul execuției lucrărilor însă, se vede că a fost rău întocmit, fiindcă ar fi trebuit ca prelungirea completă a digurilor să se fi făcut în cel mai scurt timp posibil, într'un an, în cel mult doi, ca astfel noua gură a Sulinei să fi atins cât mai repede adâncul mării și să fi luat contact astfel și cu curentul marin. Prin programul lucrărilor întocmit de Serviciul Tehnic al Comisiunei, azi, după 2 ani de lucru, abia s'a executat a 4-a parte din lungimea digurilor. Cu acest program de execuție s'a ținut și se ține prea mult pe loc gura Sulinei în zona activă a depunerii aluviunilor.

Iată cauza principală a situației de azi. Asupra digurilor însă, astfel cum sunt proiectate, vom avea rezervele noastre.

Calea navigabilă prin brațul Chilia.

Bazat acum pe măsurătorile, pe studiile și pe observațiunile ce le-am făcut, pe hărțile ce le-am ridicat și întocmit asupra deltei și gurilor Dunărei și examinând proec-

tele inginerilor ruși asupra lucrărilor de canale la Dunăre, cred că brațul Chiliei va fi viitorul drum maritim al Dunărei. Acest braț, în afară de câteva puncte izolate, unde adâncimea actuală, în starea naturală a lucrurilor, este 14 la 15 picioare, este larg și are o adâncime de cel puțin 30 de picioare și anume de la ceatalul Ismail și până la revărsarea lui în Mare prin brațul Oceacov. Adâncimea lui mare și curentă este separată de adâncimea mării numai prin bara din fața gurei, pe o întindere de $2\frac{1}{2}$ kilometri în dreptul gurei Oceacovului, unde adâncimea apei are 8 la 9 picioare. Rușii au întreținut în timpul războiului gura Oceacovului, unde numai prin simple dragaje, executate aci, au obținut adâncimea curentă de 27 picioare.

Această cale a Chiliei, amenajată, și cu o cheltuială ce nu va trece de 5 miliarde de lei, va putea fi transformată într'un excelent drum navigabil maritim, și numai în câțiva ani, pe unde trecerea vapoarelor mari de câte 10.000 tone ar fi curentă, iar aceea a vapoarelor de 14.000 tone ar fi chiar destul de frecventă. Motivele cari au existat la 1856, când la alegerea Comisiunei Europene brațul Chiliei a fost eliminat din proiectele ei, nu mai există azi pentru acest braț.

Chiliei i se poate construi un mare port, chiar aproape de gură, la Vâlcov, ce s'ar putea lega cu rețeaua căilor ferate ale țării, și care ar putea rămâne deschis toată iarna, fiind foarte apropiat de mare. În privința brațului Chiliei nu împărtășesc vederea celor ce se tem de ruși. Europa întreagă, și cu ea România, are cele mai mari interese ca un drum navigabil maritim, și pe un fluviu ca Dunărea, să rămână absolut liber, ca și strâmtoarele și să nu cadă deci în mâna cotropitoare a Rusului. De aci se vede grija și silințele ce se vor depune, ca Rusul să fie ținut cât mai departe de această cale importantă de apă.

Drumul navigabil maritim prin brațul Sf. Gheorghe, — canal artificial la Portița.

S'a studiat și s'a propus la noi ca drumul navigabil maritim al țării în loc să fie prin brațul și gura Sulinei, să treacă prin brațul Sf. Gheorghe de la Ceatal la Mah

mudia, iar de aci printr'un canal artificial să iasă în Marea Neagră la Portița.

Soluțiunea, — singură de altminteri — convenea veciului regat; era elegantă chiar, cu toate că nu evita unele neajunsuri ale drumului actual, cum e de exemplu anaforul de la Tulcea.

Astăzi însă este o lucrare prea costisitoare, fiindcă, dacă examinăm cu atențiune brațul Sf. Gheorghe de la Ceatal la Mahmudia, vedem că atât albia cât și cursul sunt atât de defectuoase că lucrările din albia lui, spre a-l pregăti mării navigațiunii, sunt așa de importante că ar echivala cu aceea a unui canal artificial.

Canalul deci ar avea o lungime totală de aproape 75 de kilometri. Presupunem că am face aci un canal serios care să dea acces marilor vapoare moderne, și pentru care s'ar cere o lărgime la fund de 120 la 150 metri și o adâncime navigabilă de 10 metri.

Numai terasamentele unui astfel de canal cu bazinele de decantare ar costa, după prețurile de azi, 6 miliarde lei. Căptușirea cu piatră a malurilor lui, închiderea lui cu ecluze, construcția jetelelor de piatră cari să meargă în mare până la linia neutră a Mării Negre, care pare aci la adâncimea de 10 metri, ca astfel să scoatem gura canalului din zona de formație și de continuitate a plajelor, iluminatul și semnalizarea canalului, accesoriile de amaraj, instalațiile de luaj la ecluze, etc., cer cheltueli considerabile, iar costul lui ar fi inabordabil puterilor financiare ale țării.

Durata lucrărilor, din cauza frontului mic de atac, ar ține 7 la 9 ani.

Ar fi o cale maritimă izolată de țară; nu s'ar putea lega cu rețeaua căilor ferate a ei. De acest dezavantaj suferă în deajuns Sulina și comerțul țării.

Traseul canalului nici nu prezintă vreun punct avantajos, unde să se construiască portul necesar canalului. Iarna ar fi complet izolat și blocat și nici marina noastră de război nu ar găsi vreun adăpost și avantaj aci.

Se vede deci din cele de mai sus că soluția brațului Chilia prezintă cele mai mari și cele mai serioase avantaje.

Neajunsurile Chiliei.

Iată imputările ce s'ar aduce căei navigabile prin Chilia.

1^o) *Nestabilitatea mai mare a gurilor Chiliei.* Avându-se în vedere starea în care se găsește tehnica modernă, putem afirma că sunt azi mijloace eftine și solide de a fixa cursul brațelor și al gurilor.

2^o) Inconjurul, ce l'ar face vapoarele prin drumul Chiliei înspre Galați, nu ar cere un timp mai mare de cât acel prin canalul Portița.

Pe brațul Chiliei vapoarele ar intra direct și ar merge cu toată viteza lor. În canal ecluzarea și reducerea vitezei vapoarelor reclamă timp mult mai lung de cât cel al ocolului prin Chilia.

3^o) S'ar mai putea imputa căei navigabile maritime prin Chilia, necesitatea de a mai prelungi din când în când digurile gurei Oceacovului, spre a putea ține pasul cu mersul aluviunilor aduse de apele turburi ale fluviului. Aceasta însă nu este nici partea și nici cheltuiala cea mai grea. Veniturile însăși ale canalului vor acoperi cu prisosință cheltuelile prelungirii digurilor. Astfel de lucrări se fac astăzi în mod curent la gurile fluviului Mississippi, care se apropie foarte mult ca regim de Dunăre, și pe unde americanii au croit un drum navigabil de 29 picioare adâncime.

Cât privește dragajele, ce am fi obligați de a le executa după fiecare viitură mare la gura Oceacovului, de ele nu vom putea fi dispensați nici pe canalul artificial Portița Sf. Gheorghe.

Canalul Solomonof-Gibrienii.

Rușii, pentru folosirea ca drum navigabil al brațului Chiliei, își propuseseră de a câștiga țășirea la Mare, ocolind prin urmare gurile Chiliei, printr'un canal artificial de câțiva kilometri, săpat între brațul Solomonof (amonte de satul Periprava) și Gibrienii, în baia de mare cu același nume.

Examinând mai de aproape cheștiunea ei au renunțat

la acest canal, iar accesul din brațul Chilia la Marea Neagră l-au obținut pe Occacov prin brațul și gura de la Polunocinoi (brațul de Nord) printr'un șenal de adâncime navigabilă de 15 la 16 picioare.

Această lucrare le-a folosit până în timpul războiului mondial, și pe aci își găseau trecerea vapoarele liniei Odessa-Galați-Corabia.

Canalul Cernavoda-Constanța.

S'a vorbit mult la noi și se vorbește încă cu insistență despre necesitatea unui canal între Dunăre și Marea Neagră, de la Cerna-Voda la Constanța.

Puterile Centrale ale Europei, în timpul ocupației Munteniei și Dobrogei, chiar redactaseră proiectul canalului acestuia, lung de 60 km., lat la fund de la 23 metri la 50 metri și adânc de 3 metri la 3,50 metri. Costul lucrărilor acestui canal era evaluat la 120 milioane coroane aur. Construcția lui ar fi mai ușoară între Cerna-Voda și Megidia, pe valea Carasu, este însă foarte dificilă de la Megidia la Constanța, unde trebuie să se facă terasamente, pe unele locuri chiar pe 70 metri înălțime, iar înspre mare trebuie săpat în tunel. Accesul lui la mare este mai greu, iar în proiect nu se prevedea locul de debarcare. La Șiuț-Ghiol sau la Agigea se presupunea că va fi posibilă instalarea gurei lui la mare.

După cum se vede, canalul are un caracter pur fluvial și ar înlesni numai scurgerea mărfurilor din interiorul țării la Constanța. El nu ar putea avea caracterul unei căi navigabile maritime internaționale, pe unde să poată naviga marile vapoare ale marinei comerciale moderne.

Dificultățile săpării și amenajării acestui canal, dificultățile accesului lui la Marea Neagră, lucrările adiționale ce le-ar reclama etc., îl fac o lucrare inabordabilă ca cost, cel puțin în starea financiară în care se găsește țara, față de alte cerințe mai imperioase cari nu suferă întârziere.

București, 25 Iunie 1924.

Forțele de coheziune la gaze

M. IANCU

Inginer la Fabrica Rieger, Sibiu

1. Introducere.

Proprietățile fizice ale unui gaz depind de presiunea p , temperatura T și volumul specific v , variabile legate printr'o relațiune de forma:

$$f(p, v, T) = 0 \quad (1)$$

numită ecuația stării fizice a gazului.

Legea lui *Boyle—Mariotte* ne dă valoarea numerică a relațiunei generale de mai sus, pentru *gazele ideale* ale căror molecule pot fi privite ca puncte materiale, între cari nu se exercită forțe de atracțiune.

În realitate moleculele au dimensiuni finite, iar existența forțelor de atracțiune o dovedește fenomenul lichefierii gazelor.

Van der Waals a stabilit o ecuațiune a gazelor:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT \quad (2)$$

în care forțele de coheziune $\frac{a}{v^2}$ sunt proporționale cu tratul densității gazului.

Scopul acestei lucrări este de a arăta, *natura și originea acestor forțe de coheziune, și de a stabili o relațiune între constanta a și constantele electrice ale atomului.*

Vom fi conduși la concluzia că forțele de atracțiune între molecule sunt de natură electrică, și că ele sunt invers proporționale cu distanța care le separă, la puterea nouă.

2. Molecule polarizabile cu moment electric (Dipoli).

Numim polarizarea unei molecule sub influența unui câmp electric F , deplasarea maselor electrice pozitive și negative din pozițiunea lor de echilibru (fig. 1). În cazul

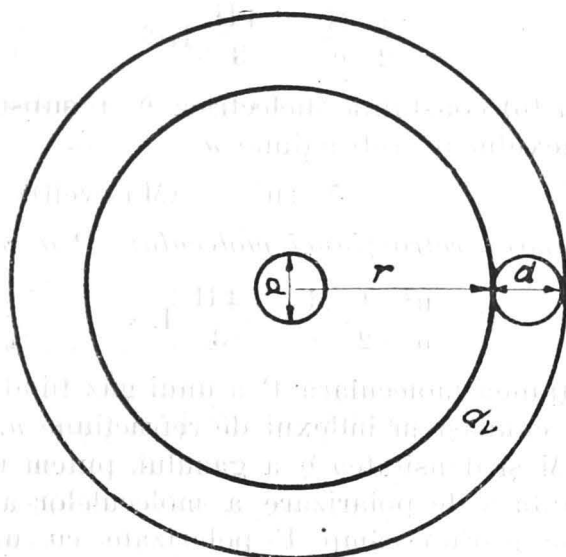


Fig. 1.

când centrele de greutate, ale maselor pozitive și negative ocupă două pozițiuni diferite în spațiu, molecula numită *Dipol* are un moment electric :

$$m = e \, ds = \alpha F \quad (3)$$

proporțional cu câmpul electric F . Constanta de polarizare α , caracteristică pentru fiecare substanță, se determină în optică, cu ajutorul relațiunii lui *Clausius-Mussotti*.

Dacă notăm cu N numărul moleculelor pe cm^3 al unui dielectric, cu δ constanta dielectrică, obținem din optică relațiunea :

$$\frac{\delta - 1}{\delta + 2} = \frac{4 \pi}{3} N \alpha \quad (4)$$

Fie ρ densitatea dielectricului și m masa unei molecule :

$$N = \frac{\rho}{m} \quad m = \frac{M}{L}$$

unde M reprezintă greutatea moleculară, și $L = 6,06 \cdot 10^{23}$ constanta lui Loschmid. Putem deci scrie :

$$N = \frac{\varrho L}{M} \quad (5)$$

înlocuind (5) în (4) obținem :

$$\frac{\delta - 1}{\delta + 2} \cdot \frac{M}{\varrho} = \frac{4 \Pi}{3} L \alpha \quad (6)$$

Înlocuind în (6) constanta dielectrică δ a substanței prin patratul indexului de refracțiune n

$$\delta = n^2 \quad (\text{Maxwell})$$

obținem valoarea *refracțiunii moleculare* P a substanței

$$P = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{M}{\varrho} = \frac{4 \Pi}{3} L \alpha \quad (7)$$

Refracțiunea moleculară P a unui gaz fiind cunoscută atunci când cunoaștem indexul de refracțiune n , greutatea moleculară M și densitatea ϱ a gazului, putem ușor determina constanta α de polarizare a moleculelor atunci când ele se găsesc într'un câmp F polarizate cu un moment electric $m = \alpha F$.

Exemplu: Pentru Helium avem o refracțiune moleculară egală cu: $P = 0,52 \text{ cm}^{-3}$

$$P = \frac{4 \Pi}{3} L \alpha = \frac{4 \Pi}{3} 6,06 \cdot 10^{23} \alpha$$

$$\alpha = \frac{3,0,52}{4 \Pi \cdot 6,06 \cdot 10^{23}} = 2,04 \cdot 10^{-25}$$

3. Potențialul momentului electric.

Molecula fiind un sistem electric, ale cărei mase electrice pozitive Σe_+ și negative Σe_- sunt egale,

$$\Sigma e_+ + \Sigma e_- = \Sigma e = 0 \quad (8)$$

potențialul φ al acestor mase electrice, într'un punct al mediului înconjurător înainte ca molecula să fie polarizată, este nul :

$$\varphi = \frac{\Sigma e}{r} = 0 \quad (9)$$

adică valoarea medie a densităților electrice (Maxwell) în fiecare element de volum, este egală cu zero. În momentul polarizării cantitățile electrice $e_1, e_2, e_3, \dots$ se deplasează din pozițiunea lor de echilibru în punctele $A_1, A_2, A_3, \dots$ determinate într'un sistem de coordonate cu originea O de vectorii :

$$\overrightarrow{OA_1} = \overrightarrow{r_1}, \quad \overrightarrow{OA_2} = \overrightarrow{r_2}, \quad \overrightarrow{OA_3} = \overrightarrow{r_3} \dots\dots$$

Momentul electric devine o funcțiune vectorial lineară.

$$\overrightarrow{m} = e_1 \overrightarrow{r_1} + e_2 \overrightarrow{r_2} + \dots + e_n \overrightarrow{r_n} \quad (10)$$

legată de densitatea electrică q prin relațiunea :

$$|q| = - \operatorname{div} \overrightarrow{m} \quad (11)$$

și de potențialul φ prin relațiunea : ¹⁾

$$|\varphi| = \int \frac{dv}{r} q = \int \frac{dv (- \operatorname{div} \overrightarrow{m})}{r} \quad (12)$$

Este deci necesară și suficientă prezența unui câmp electric F într'un gaz, pentru ca masele electrice polarizate ale moleculelor să creeze un potențial φ în interiorul masei gazoase.

Cantitățile electrice din interiorul moleculelor având diferite orientări în spațiu, *câmpul electric F care polarizează o moleculă este determinat de momentele vectoriale electrice ale moleculelor vecine.*

4. Energia potențială între doi dipoli.

Acțiunea reciprocă între două molecule crează o energie potențială, proporțională cu patratul câmpului electric F . Pentru a determina valoarea energiei potențiale între două molecule să presupunem un sistem de coordonate, cu origina în centru de greutate al maselor negative, ale moleculei polarizate. Dacă notăm cu X_0, Y_0, Z_0, X, Y, Z , componentele câmpurilor electrice în $-e$ și $+e$ și cu :

¹⁾ Abraham. Theorie der Elektrizität. Vol. II. pag. 239.

$$m_x = e \xi = a X$$

$$m_y = e \eta = a Y$$

$$m_z = e \zeta = a Z$$

componentele momentului electric m al moleculei, obținem:

$$R_x = eX - eX_0 = e(X - X_0) = e \left(X_0 + \xi \frac{dX}{dX} + \eta \frac{dX}{dY} + \zeta \frac{dX}{dZ} \right) - eX_0$$

$$R_x = e \xi \frac{dX}{dX} + e \eta \frac{dX}{dY} + e \zeta \frac{dX}{dZ}$$

$$R_x = m_x \frac{dX}{dX} + m_y \frac{dX}{dY} + m_z \frac{dX}{dZ} \quad (13)$$

$$R_y = m_x \frac{dY}{dX} + m_y \frac{dY}{dY} + m_z \frac{dY}{dZ} \quad (14)$$

$$R_z = m_x \frac{dZ}{dX} + m_y \frac{dZ}{dY} + m_z \frac{dZ}{dZ} \quad (15)$$

Lucrul mecanic în câmpul electric F fiind egal cu zero pe o traiectorie închisă, putem scrie:

$$\text{rot } F = 0$$

adică:

$$\frac{dZ}{dY} - \frac{dY}{dZ} = 0; \frac{dX}{dZ} - \frac{dZ}{dX} = 0; \frac{dY}{dX} - \frac{dX}{dY} = 0 \quad (16)$$

Înlocuind valorile (16) în relațiunea (13) (14) (15) obținem:

$$R_x = m_x \frac{dX}{dX} + m_y \frac{dY}{dX} + m_z \frac{dZ}{dX} = a \left(X \frac{dX}{dX} + Y \frac{dY}{dX} + Z \frac{dZ}{dX} \right) \quad (17)$$

$$R_y = m_x \frac{dX}{dY} + m_y \frac{dY}{dY} + m_z \frac{dZ}{dY} = a \left(X \frac{dX}{dY} + Y \frac{dY}{dY} + Z \frac{dZ}{dY} \right) \quad (18)$$

$$R_z = m_x \frac{dX}{dZ} + m_y \frac{dY}{dZ} + m_z \frac{dZ}{dZ} = a \left(X \frac{dX}{dZ} + Y \frac{dY}{dZ} + Z \frac{dZ}{dZ} \right) \quad (19)$$

R_x, R_y, R_z , sunt componentele forței rezultante care lucrează asupra moleculei polarizate în câmpul F .

Pentru a deplasa această moleculă, pe un element de traiectorie cu componentele $\delta_x, \delta_y, \delta_z$ trebuie să lucreze asupra moleculei o forță $-R_x, -R_y, -R_z$, și lucrul mecanic necesar pentru a obține această deplasare este:

$$\delta \tau = -R_x \delta_x - R_y \delta_y - R_z \delta_z \quad (20)$$

Înlocuind în (20) R_x , R_y , R_z , cu valorile lor din (17) (18) (19) obținem:

$$\begin{aligned}
 -\delta\tau &= a \left[X \frac{dX}{dx} + Y \frac{dY}{dx} + Z \frac{dZ}{dx} \right] \delta x + a \left[X \frac{dX}{dy} + Y \frac{dY}{dy} + Z \frac{dZ}{dy} \right] \delta y \\
 &\quad + a \left[X \frac{dX}{dz} + Y \frac{dY}{dz} + Z \frac{dZ}{dz} \right] \delta z \\
 -\delta\tau &= \frac{a}{2} \delta(X^2 + Y^2 + Z^2) \\
 \delta\tau &= \delta \left(-\frac{a}{2} F^2 \right) \\
 \tau &= -\frac{a}{2} F^2 \quad (21).
 \end{aligned}$$

τ este travaliu de deplasare al moleculei polarizate cu un moment electric $m = aF$ în câmpul electric F . Travaliul este negativ; prin urmare forțele între molecule sunt forțe de atracțiune, molecula se deplasează din câmpul liniilor de forță, cu densitate mică, în câmpul liniilor de forță cu densitate mare.

5. Valoarea medie a pătratului câmpului electric (E^2) într'un gaz.

Câmpul electric E în punctul O creat de n molecule se poate scrie ca suma geometrică, a câmpurilor electrice F_n create în punctul O de fiecare moleculă în parte.

$$\left. \begin{aligned}
 E_x &= F_x^{(1)} + F_x^{(2)} + F_x^{(3)} + \dots + F_x^{(n)} \\
 E_y &= F_y^{(1)} + F_y^{(2)} + F_y^{(3)} + \dots + F_y^{(n)} \\
 E_z &= F_z^{(1)} + F_z^{(2)} + F_z^{(3)} + \dots + F_z^{(n)}
 \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

Ridicând expresiunile (22) la patrat și neglijând valorile

$$F_x^{(1)} F_x^{(2)} \approx 0 \quad F_y^{(1)} F_x^{(2)} \approx 0 \quad F_z^{(1)} F_z^{(2)} \approx 0$$

obținem pentru *valoarea medie a patratului câmpului electric* $(\bar{E})^2$ în punctul O :

$$(\bar{E}_x)^2 = n(\bar{F}_x)^2 ; (\bar{E}_y)^2 = n(\bar{F}_y)^2 ; (\bar{E}_z)^2 = n(\bar{F}_z)^2$$

sau:

$$(\bar{E})^2 = n(F)^2 \quad (23)$$

Probabilitatea, ca o moleculă să se găsească într'un element de volum dv este dv/V . Valoarea medie a patratului câmpului electric se mai poate scrie:

$$(\bar{E})^2 = \int (\bar{F})^2 \frac{dv}{V} \quad (24)$$

6. Determinarea câmpului $(\bar{F})^2$.

Pentru a determina valoarea medie a patratului câmpului electric $(F)^2$ este necesar de a defini *momentele electrice de inerție, ale moleculelor*.

O moleculă polarizată posedă un moment electric de inerție, atunci când deplasarea maselor pozitive sau negative ale moleculei se face astfel în cât centrele de greutate C^+ și C^- se confundă în acelaș punct.

Substanța polarizată cu un moment electric de inerție poartă numele de *quadrupol*. Momentul electric de inerție egal cu

$$\Theta_1 = l_1^2 e \quad \Theta_2 = l_2^2 e \quad (25)$$

este o mărime de ordinul $4,77 \cdot 10^{-26}$ pentrucă:

$e = 4,77 \cdot 10^{-10}$ u.e.s. (Cantitatea de electricitate a unui electron),

l_1, l_2 , sunt mărimi de ordinul diametrului molecular 10^{-8} cm.

Pentru a determina valoarea medie a patratului câmpului electric a unui sistem electric format din mase electrice e_k (ξ_k, η_k, ζ_k) trebuie să cunoaștem potențialul acestui sistem într'un punct $P(X, Y, Z)$ pe care-l fixăm la o distanță r de origina sistemului de coordonate. Dezvoltând în serie potențialul după puterile mărimii $\frac{1}{r}$ obținem:

$$\begin{aligned} (26) \quad \varphi = & \frac{\sum e_k}{r} + \frac{1}{r^2} \left[\frac{X}{r} \sum e_k \xi_k + \frac{Y}{r} \sum e_k \eta_k + \frac{Z}{r} \sum e_k \zeta_k \right] \\ & + \frac{1}{r^3} \left[\frac{1}{2} \left(3 \frac{X^2}{r^2} - 1 \right) \sum e_k \xi_k^2 + \frac{1}{2} \left(3 \frac{Y^2}{r^2} - 1 \right) \sum e_k \eta_k^2 \right. \\ & \left. + \frac{1}{2} \left(3 \frac{Z^2}{r^2} - 1 \right) \sum e_k \zeta_k^2 \right] \end{aligned}$$

Sistemul de coordonate este astfel ales că produsele:

$$\sum e_k \xi_k \eta_k = \sum e_k \eta_k \zeta_k = \sum e_k \zeta_k \xi_k = 0$$

În cazul nostru primul termen $\frac{\sum e_k}{r}$ al expresiunii (26) este egal cu zero. (9). Termenul al doilea al expresiunii (26) reprezintă potențialul unui dipol, adică al unei molecule polarizate, centrele de greutate ale mășelor pozitive și negative, ocupând două pozițiuni diferite în spațiu (fig. 1).

Termenul al treilea al expresiunii (26) reprezintă potențialul unui quadropol ale cărui momente electrice de inerție sunt:

$$\Theta_1 = \sum e_k \xi_k^2 \quad \Theta_2 = \sum e_k \eta_k^2 \quad \Theta_3 = \sum e_k \zeta_k^2$$

Pentru a determina valoarea medie $(\bar{E})^2$ a câmpului electric seriem:

$$E = - \text{grad } \varphi$$

apoi determinăm patratul acestui câmp și facem media pentru toate orientările posibile ale moleculei. Drumul acesta urmat, ne conduce la o valoare medie a patratului câmpului electric, care depinde numai de o combinațiune a celor trei momente de inerție, Θ_1 , Θ_2 , Θ_3 . —

Pentru orientările unei singure molecule Debye¹⁾ a găsit:

$$\bar{E}^2 = \frac{3 \tau^2}{r^3} \quad (27)$$

unde r reprezintă distanța între molecule și

$$(28) \quad \tau^2 = \Theta_1^2 + \Theta_2^2 + \Theta_3^2 - (\Theta_1 \Theta_2 + \Theta_2 \Theta_3 + \Theta_3 \Theta_1)$$

Cu n molecule pe cm^3 , valoarea medie a patratului câmpului electric $(E)^2$ (24) se obține printr'o simplă integrațiune a câmpului între două limite ale distanței r (fig. 1) limita inferioară reprezentând distanța cea mai mică posibilă între două molecule (diametrul molecular d)

$$(E)^2 = \int_V \bar{E}^2 \frac{dv}{V} = \int_{r=d}^{r=\infty} n \frac{3 \tau^2}{r^3} 4\pi r^2 dr$$

$$(E)^2 = \frac{12 \pi n \tau^2}{5 d^5} \quad (29)$$

¹⁾ Debye-Physikalische Zeitschrift 21. 178. 1920.

7. Determinarea constantei de coeziune, a resp. A

Travaliul de deplasare al unei molecule în câmpul electric $(\bar{E})^2$ al unei grupe de n molecule este (21):

$$\tau = -\frac{\alpha}{2} (\bar{E})^2$$

$$(\bar{E})^2 = \frac{12 \Pi n \alpha \tau^2}{5 d^5}$$

Cu ajutorul acestor două relațiuni, determinăm energia potențială a unei molecule în interiorul masei de gaz:

$$-\frac{\alpha}{2} (\bar{E})^2 = -\frac{6 \Pi n \alpha \tau^2}{5 d^5} \quad (30)$$

valoare valabilă numai în cazul unui câmp electric determinat de o grupă de n molecule, iar molecula deplasată în interiorul acestei grupe fiind numai polarizată fără a exercita și ea o acțiune reciprocă de polarizare asupra mediului înconjurător.

În realitate molecula deplasată creiază și ea un câmp electric exercitând astfel o acțiune de polarizare asupra grupului de n molecule. Aceasta este cauza pentru care lucrul mecanic necesar pentru a deplasa o moleculă într'un grup de n molecule — datorită acțiunii reciproce a câmpurilor moleculelor — este de două ori mai mare decât valoarea dată de expresiunea (30).

Dacă câmpul de N molecule conținute în volumul V exercită o atracțiune asupra unei grupe de dN molecule energia potențială a sistemului va fi:

$$-\frac{12 \Pi \alpha \tau^2}{5 d^5} \frac{N d N}{V} \quad (31)$$

Printr'o simplă integrațiune a relațiunei (31) obținem energia potențială a unui grup de N molecule conținute în volumul V :

$$\tau = -\frac{6 \Pi \alpha \tau^2}{5 d^5} \frac{N^2}{V} \quad (32)$$

Energia totală U a unui gaz este suma energiei potențiale τ și a energiei cinetice K a gazului:

$$U = \tau + K. \quad (33)$$

Notând cu T temperatura absolută a gazului, cu p presiunea, putem scrie relațiunea termodinamică care stabilește legătura între energia totală U și volumul gazului, cu condițiunea ca energia cinetică K să fie egală cu zero.

$$\frac{dU}{dV} = T^2 \frac{d}{dT} \left(\frac{p}{T} \right) \text{ pentru } K = 0 \quad (34)$$

Ecuația lui W. der Waals pentru un volum V de gaz este :

$$\left(p + \frac{A}{V^2} \right) (V - B) = G \cdot \frac{R}{M} T \quad (35)$$

G reprezintă masa gazului, M greutatea moleculară și R constanta universală $8,31 \cdot 10^7$ erg.

A diferă de a numai cantitativ prin faptul că relațiunea (2) este scrisă numai pentru un mol de gaz iar relațiunea (35) este valabilă pentru un volum V oarecare.

Cu ajutorul relațiunei (35) determinăm presiunea p a gazului pentru o temperatură și un volum dat, pe care înlocuind-o în relațiunea (34) obținem:

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dV} &= \frac{A}{V^2} \\ U &= \int \frac{A}{V^2} dV = -\frac{A}{V} \end{aligned} \quad (36)$$

Am găsit că:

$$\begin{aligned} U &= \tau + K \\ \tau &= -\frac{6 \Pi a \tau^2}{5 d^3} \cdot \frac{N^2}{V^2} \\ \tau = U &= -\frac{A}{V} \text{ pentru } K = 0 \end{aligned}$$

Eliminând τ între ultimele două relațiuni găsim o valoare pentru constanta de atracțiune A — corespunzătoare unui volum V cu N molecule de gaz — egală cu:

$$A = \frac{6 \Pi a \tau^2}{5 d^3} \cdot N^2 \quad (37)$$

Constanta a corespunzătoare unui mol de gaz, se determină înlocuind în (37) numărul de molecule N cu numărul de molecule L corespunzător unui mol de gaz (constantă lui Loschmidt $L = 6,06 \cdot 10^{23}$).

$$a = \frac{6 \Pi a \tau^2}{5 d^5} L^2 \quad (58)$$

Drumul cel mai simplu, pentru a verifica dacă metoda și ipotezele întrebuintate mai sus, pentru a determina constanta de atracțiune a sunt juste, este de a înlocui în formula (38) toate valorile cunoscute și de a vedea, dacă într'adevăr obținem pentru τ valori de ordinul 5.10^{-26} .

Pentru aceasta vom înlocui în (38):

1. *Constanta a de polarizare* pe care o cunoaștem atunci când refracțiunea moleculară P a gazului este dată (7).

2. *Diametrul molecular d* se poate determina, atunci când presiunea și temperatura critică p_k și T_k a gazului sunt cunoscute. Într'adevăr, constanta b a ecuațiunii lui W. der Waals este determinată prin volumul molecular v . Pentru un mol de gaz cu L molecule putem scrie:

$$b = 4v = 4L \cdot \frac{4\Pi}{3} \left(\frac{d}{2}\right)^3 = \frac{2\Pi}{3} L d^3 \quad (39)$$

$$\frac{RT_k}{p_k} = 8b \quad (40)$$

Relațiunile (39) și (40) ne permit a determina diametrul molecular d .

3. *Constanta a de coeziune* o determinăm cu ajutorul punctelor critice ale izotermelor lui W. der Waals. Aceste puncte critice reprezintă maximum și minimum acestor izoterme, pe cari le obținem egalând cu zero derivatele prime și secunde ale presiunii p din ecuația lui W. der Waals.

$$p = \frac{RT}{v-b} - \frac{a}{v^2} \quad (41)$$

$$\frac{dp}{dv} = 0 \quad \frac{d^2p}{dv^2} = 0$$

$$\frac{dp}{dv} = -\frac{RT}{(v-b)^2} + \frac{2a}{v^3} = 0 \quad (42)$$

$$\frac{d^2p}{dv^2} = \frac{2RT}{(v-b)^3} - \frac{6a}{v^4} = 0 \quad (43)$$

Notând cu v_k , T_k , p_k volumul, temperatura și presiunea critică a gazului obținem cu relațiunile (42) și (43):

$$\frac{R T_k}{(v_k - b)^2} = \frac{2a}{v_k^3} \quad (44)$$

$$\frac{R T_k}{(v_k - b)^3} = \frac{3a}{v_k^4} \quad (45)$$

Divizând expresiunile (44) și (45) obținem:

$$v_k = 3b \quad (46)$$

Înlocuind (46) în (44) sau (45) obținem:

$$R T_k = \frac{8}{27} \cdot \frac{a}{b} \quad (47)$$

Înlocuind (46) și (47) în ecuația lui W. der Waales (41) obținem:

$$p_k = \frac{1}{27} \cdot \frac{a}{b^2}$$

În rezumat putem deci scrie:

$$v_k = 3b ; R T_k = \frac{8}{27} \cdot \frac{a}{b} ; p_k = \frac{1}{27} \cdot \frac{a}{b^2} .$$

Punctele critice ale gazului fiind cunoscute putem ușor determina cu ajutorul ultimelor relațiuni constantele a și b .

Înlocuind în (38) valorile constantelor a , b , a , L , putem constitui următorul tablou pentru gazele He, A, K, X, H₂, de unde reiese clar că valorile τ sunt de ordinul 5.10^{-26} .

	T_k	P_k	a	b	d	p	τ
	temp.	atm.	dine cm. ³	cm. ³	cm.	cm. ³	gr. ¹ cm. ³ sec. ⁻¹
He	5	2,75	$0,026.10^{12}$	18,6	$2,44.10^{-8}$	0,52	$2,84.10^{-26}$
A	151	48	1, 37 >	32,2	2,93 >	4,17	11,2 >
K	210	54,3	2, 34 >	39,6	3,14 >	6,25	14,5 >
X	288	57,2	4, 17 >	51,6	3,42 >	10,2	18,9 >
H ₂	32	19,4	0, 15 >	16,9	2,36 >	2,03	3,2 >

Concluzie.

1. *Forțele de coeziune dintre molecule sunt de natură electrică.*

Am plecat dela această ipoteză, determinând energia potențială între molecule și constanta a de atracțiune, și

am confirmat această ipoteză, prin faptul că valoarea medie a momentelor electrice de inerție a fost determinată, ca o valoare de ordinul 5.10^{-26} .

Plecând dela ecuația lui W. der Waals valorile găsite pentru τ nu sunt *quantitativ* exacte, deoarece această ecuație nu exprimă dependența constantelor a și b de temperatura absolută a gazelor. Numai atunci putem determina valorile exacte ale momentelor medii electrice de inerție τ , plecând dela ecuația modificată a lui W. der Waals de către Kammerling-Onnes:

$$\frac{pV}{RT} = 1 + \frac{V_1(T)}{V} + \frac{V_2(T)}{V} + \dots$$

$$V_1(T) = b - \frac{a}{RT}$$

$V_1(T)$, $V_2(T)$ reprezentând *coeficienți viriali* funcțiuni de temperatura gazului.

Urmând acest drum vom găsi valorile exacte ale momentelor medii electrice de inerție τ , însă pentru confirmarea ipotezei asupra naturii electrice a forțelor de coeziune este suficient că am arătat că valorile acestor momente sunt de ordinul 5.10^{-26} , gr. $^{1/2}$ cm. $^{1/2}$ sec. $^{-1}$.

2. Înmulțind ambii termeni ai relațiunei (27).

$$\overline{F}^2 = \frac{3\tau^2}{r^8}$$

cu $-a$ obținem energia potențială între două molecule:

$$-a\overline{F}^2 = -\frac{3a\tau^2}{r^8} = U$$

Derivând această expresiune în raport cu distanța r dintre molecule obținem *forța de atracțiune* dintre două molecule:

$$-\frac{dU}{dr} = K = \frac{24a\tau^2}{r^9}$$

Forțele de atracțiune dintre moleculele unui gaz sunt invers proporționale cu puterea a noua a distanței.

Din lucrările Comisiunei de Repartițiune a materialului rulant al fostei Monarchii Austro-Ungare

A. ETCHBERGER-ETCIU

Inginer-Şef

Comisiunea pentru repartizarea între cele şapte State rezultate sau mărite prin desmembrarea fostei monarchii Austro-Ungare, a materialului rulant al căilor ferate de Stat, sau exploatate de Stat, din teritoriile acestei Monarchii, a fost instituită prin art. 318 al tratatului din Saint-Germain-en-Laye şi prin art. 310 al Tratatului din Trianon.

Textele acestor două articole din tratatele de pace cu Austria şi cu Ungaria sunt indentice, în afară de cuvântul *Autriche* înlocuit prin cuvântul *Hongrie*. Iată conţinutul art. 318 Saint-Germain :

«Chapitre IV. Transfert de lignes de chemins de fer».

«Art. 318. — Sous réserve de stipulations particulières, relatives au transfert des ports, voies d'eau et voies ferrées situées dans les territoires transférés en vertu du présent traité, ainsi que des dispositions financières concernant les concessionnaires et le service des pensions de retraite du personel, le transfert des voies ferrées aura lieu dans les conditions suivantes :

«1°. — Les ouvrages et installations de toutes les voies ferrées seront livrés au complet et en bon état;

«2°. — Lorsque un réseau ayant un matériel roulant à lui

«propre, sera transféré en entier par l'Autriche à une des
«puissances alliées et associées. ce matériel sera remis au
«complet, d'après le dernier inventaire au 3 novembre 1918,
«et en état normal d'entretien ;

«3^o. — Pour les lignes n'ayant pas un matériel roulant
«spécial, la répartition du matériel existant sur le réseau
«auquel ces lignes appartiennent sera faite par des commi-
«ssions d'experts désignés par les puissances alliées et
«associées et dans lesquelles l'Autriche sera représentée.
«Ces commissions devront prendre en considération l'import-
«tance du matériel immatriculé sur ces lignes, d'après le
«dernier inventaire au 3 novembre 1918, la longueur des
«voies, y compris les voies de service, la nature et l'import-
«tance du trafic. Elles désigneront également les locomotives,
«voitures et wagons à transférer dans chaque cas, fixeront
«les conditions de leur réception et régleront les arrange-
«ments provisoires nécessaires pour assurer leurs réparation
«dans les ateliers autrichiens;

«4^o. — Les approvisionnements, le mobilier et l'outillage
«seront livrés dans les mêmes conditions que le matériel
«roulant.

«Les dispositions des paragraphes 3^o et 4^o ci dessus
«seront appliquées aux lignes de l'ancienne Pologne-Russe
«mises par les autorités Austro-Hongroises à la largeur
«de la voie normale, ces lignes étant assimilées à des parties
«détachées du réseau d'Etat Autrichien et Hongrois».

In baza acestui text, Conferința Ambasadorilor care este reprezentanta recunoscută a tuturor puterilor aliate și asociate, a procedat în 1919 prin anticipație la desemnarea, nu chiar a experților ce urmau să compună comisiunea, ci a țărilor cari să delege câte un expert și anume: Marea Britanie, Italia, Polonia, România, Ceho-Slovacia, Yugoslavia, Austria și Ungaria; aceasta înainte ca tratatele să fi fost iscălite și chiar redijate. În același timp Conferința Ambasadorilor fixează, că expertul Marei Britanii va fi și Președintele Comisiunei iar aceasta nu va putea lua deciziuni decât cu 3/4 din numărul experților prezenți. În lipsa acestei majorități va decide președintele.

De la început trebuie să facem observațiunea că pe de o parte textul prolix al tratatelor, pe de alta modul de

constituire a comisiei și mai ales modul ei de a lua deciziuni, constituiau tot atâtea piedici pentru buna ei funcționare. Din cauza acestor vicii inițiale, cât și din cauza altor complicațiuni ivite mai târziu, dar cari decurg de fapt tot din primele, a rezultat situațiunea ce durează încă și care n'a permis nici membrilor ei celor mai interesați de a căuta o soluțiune cât mai rapidă problemei repartizării, să ajungă până azi la un rezultat definitiv.

În adevăr să trecem repede în revistă cele trei vicii inițiale:

a) *Prolixitatea tratatului*, impune comisiei să țină seamă simultan, și pe cât se pare în măsură egală, atât de lungimea liniilor «inclusiv liniile de serviciu» (adică probabil liniile de garaj din Stațiuni) cât și de natura traficului și apoi de importanța lui. Este aici o contradicție și un izvor de nesfârșite discuțiuni. Ținând seamă de lungimea tuturor liniilor inclusiv liniile din stațiuni, se ține seamă implicit și de importanța traficului și anume de importanța traficului maxim pe care e capabilă să-l satisfacă rețeaua. A cere să ții seamă apoi și de importanța traficului revine la a-i afecta coeficientul 2. Aceasta nu a fost desigur intențiunea făuritorilor tratatelor cu atât mai mult că traficul care se putea lua în considerare era numai traficul din 1913—1914 ultimul pentru care mai existau statisticile de exploatare; iar acest trafic nu avea nimic de a face cu traficul viitor pe aceleași rețele (în vederea căruia se face repartizarea), sensul și intensitatea multor curente de circulațiune suferind modificări prin faptul mutărei frontierelor și a schimbărilor fundamentale în raporturile dintre regiunile de producțiune și regiunile de consumațiune, ce au rezultat din desmembrarea fostei monarhii Austro-Ungare.

2) *Constituirea comisiei* pe lângă eroarea de a numi în această comisie și un delegat Austriac și unul Ungur, de a contopi deci cele două comisii pentru cele două repartițiuni (cea austriacă și cea ungară) în una singură, a mai comis eroarea de a ridica la rangul de judecători, cari aveau să decidă fără apel, pe însăși părțile în cauză.

Experții erau și sunt mai mult delegații guvernelor interesate și timpul lor cel mai mult este utilizat în a pleda pe lângă colegii lor interesele specifice ale țării lor, fără

a se preocupa de posibilitatea realizării lor. De la început experții s'au considerat ei înșiși totdeauna cu delegați, deci ca адвоаți și nu ca judecători, ceea ce era un prim rezultat nedorit, căci neputând avea încredere în judecata celorlalți delegați cointeresați, fiecare din ei căuta să obție o amânare a deciziei, chiar în chestiunile ce nu-l priveau direct, ori de câte ori i se părea că aceasta ar putea constitui un precedent sau o stânjenire pentru o acțiune sau o cerere viitoare a statului său. În fine:

3) *Modul de a decide* al comisiunei prin majoritate de $\frac{3}{4}$ a condus repede la anihilarea de fapt a oricărei posibilități de decizie din cauză că delegații Austriei și Ungariei, adică a statelor cedante de material rulant, reprezentau în acelaș timp unicele state deținătoare azi a unei cantități mai mari decât cota lor viitoare de material rulant. Ei ocupau și ocupă deci o pozițiune net opusă intereselor celorlalte cinci state interesate. Majoritatea de $\frac{3}{4}$ nu se putea deci realiza decât dacă delegatul Marelui Britanii, care prezidă, ar fi votat de partea celor cinci aliați. Dar din motive, cari depind probabil de etica anglo-saxonă, oarecum deferențiată de cea a popoarelor continentale, el a ținut să declare că va vota cu delegații exinamicii numai pentru a nu se putea arunca vre'o dată învinuirea că exinamicii au fost majorați de «mica înțelegere», contând de bună seamă în această mică înțelegere nu numai pe Polonia dar și pe Italia. Raportul de voturi era deci de 3 contra 5 și majoritatea de $\frac{3}{4}$ nu putea fi obținută. Conform scrisorii din 14 Octombrie 1919 a Conferinței Ambasadorilor prin care se instituia comisiunea «provizorie» de repartiziune și se fixa în linii generale — amintite mai sus — statutul ei de funcționare, nu mai rămânea altă soluțiune decât *deciziunea președintelui*, pentru luarea de hotărâri valabile. Dar delegații aliați aveau indicațiuni suficiente — chiar în afară de atitudinea bizară de mai sus — asupra bunei voințe prea pronunțate a președintelui britanic față de interesele Austriei și ale Ungariei, pentru a putea accepta cu inima ușoară să lase numai în mâna lui soarta tuturor chestiunilor în litigiu, adică înseși întreaga repartiziune. Așa că din acest motiv ținta tuturor n'a fost decât de a obține deciziuni cari să nu fie definitive; amânări cari să

aibă aparențe cât mai plausibile, în care scop s'a complicat documentarea statistică, mai mult decât necesar și toate delegațiunile au adoptat metodele minuțioase și meticuloase de discuțiune proprii delegațiunei și în mod mai general birocrației austriace.

Organizarea aceasta «provizorie» a Comisiunei de repartițiune a durat din Octombrie 1919 și până în Februarie 1923, când după inițiativa delegatului nostru, d-l Inginer Inspector General Z. Christodorescu fost Sub-Director General al C. F. R. toți delegații aliați s'a adresat Conferinței Ambasadorilor cerând o organizare «definitivă» și viabilă, care să dea puțință comisiunei să lucreze și în același timp să înlăture și unele din neajunsurile semnalate mai sus. Noua organizare a luat în mod definitiv ființă de abia în Octombrie 1923 și se speră ca ea va permite terminarea cât mai rapidă a lucrărilor de repartizarea materialului rulant între statele «succesorale», cum au fost numite, desigur în mod impropriu, cele 7 State participând la repartițiune. Astăzi, grație acestei reforme lucrările au putut fi aproape complet terminate.

Pentru moment, în afară de cele de mai sus, vom da oare cari lămuriri asupra lucrărilor definitiv încheiate în prima fază și a căror publicare nu poate aduce prin aceasta nici o piedică tratativelor ce au mai rămas de dus de către delegațiunea noastră. Mai putem scoate în relief și situațiunea oare cum specială avută de delegațiunea noastră precum și unele din metodele ei de lucru.

România nu a luat parte de la început la lucrările comisiunei de oarece la epoca instituirii ei (Ocombrie 1919) noi nu semnasem tratatul din Saint-Germain. De abia în Februarie 1920 trimite și guvernul nostru un delegat, pe d-l Inginer G. Ioanide, dar care nu a fost deloc ajutat sau susținut cu informații, date statistice sau măcar cu un program de revendicări, de către Ministerul Comunicațiilor sau de către Direcțiunea Generală. Rezultatul a fost că cei ce aveau interes să facă atmosfera defavorabilă României, în primul rând Ungurii cari căutau să saboteze reăultatul victoriei noastre din 1919 de pe Tisa și dela Budapesta, nu au întârziat să facă atmosferă în contra noastră pretextând că România ar fi trimis delegatul ei cu instrucțiunea se-

cretă de a ține pe loc lucrările comisiunei, de a nu furniza *intenționat*, datele statistice necesare, recensemintele cerute etc.

Această atmosferă începând să devie neliniștitoare, guvernul nostru a fost informat de aceasta prin buna voință d-lui Inginer Leverve, delegatul Franței și prezidentul celeilalte comisiuni feroviare cu sediul la Viena: «Comitetul pentru circulațiunea materialului rulant în Europa Centrală». D-sa nu a ezitat a face în vara anului 1920 călătoria, pe atunci de-ajuns de grea, până la București pentru a informă guvernul nostru asupra interesului de a fi bine reprezentat în Comisiunea de Repartițiune și de a furniza cât mai repede și mai exact documentările necesare delegatului nostru, pentru a susține interesele românești, cari erau și sunt în multe privințe mult deosebite de ale tuturor celorlalte state.

Numai acestui demers al delegatului francez se datorește că guvernul nostru a dat delegațiune d-lui Inginer Inspector General Z. Christodorescu ca, simultan cu participarea d-sale la Conferința Specialiștilor din 3 August 1920, convocată de Comitetul de Circulațiune, să examineze și situațiunea delegatului nostru în Comisiunea de Repartițiune precum și condițiunile sub care ar trebui să funcționeze reprezentanța intereselor noastre.

Pe baza acestui studiu guvernul a ordonat executarea recensământului triplu din 12, 13 și 14 Septembrie 1920 cerut de Comisiunea de Repartițiune, a dat mijloacele necesare pentru grabnica lui clasificare și apoi a delegat ca expert și membru în acea comisiune, pe d-l Inginer Inspector General Z. Christodorescu, punând la dispozițiunea d-sale o delegațiune mai numeroasă, compusă din d-l Inginer Șef Cornel Horșia ca transilvănean și din subsemnatul, ajutați de un număr variabil de funcționari C. F. R. detașați la Viena pentru a lucra la întocmirea statisticeilor, listelor noastre de prăzi, a programului nostru de revendicări etc., și a constitui biuroul delegațiunei noastre, care până atunci se compunea din funcționari austriaci angajați adhoc.

Prima ședință la care a participat delegațiunea română în noua ei organizare a fost la 20 Noembrie 1920.

În primăvara anului 1921 d. C. Horșia este înlocuit prin d-l Inginer Șef Silviu Cristea, Subdirectorul regional C. F. R. din Timișoara, iar în Noembrie 1921, ea se completează prin adăugirea d-lui Inginer Șef Teodor Balș, Subdirector special al Direcțiunei Atelierele C. F. R.

Cu toate acestea delegațiunea încă nu era de ajuns de numeroasă pentru a putea face față tuturor necesităților. În adevăr, în afară de ședințele plenare ale comisiunei, cari se țineau sub președinția delegatului britanic, țineau ședințe și cele șapte subcomitete de mai jos, cari aveau sarcina să pregătească decisiunile ce trebuiau apoi ratificate de adunarea generală în materiile următoare:

Subcomitetul A (algemeine) pentru chestiunile generale, de principii și de procedură.

Subcomitetul W (wagen) pentru repartizarea vagoanelor de marfă.

Subcomitetul P (personenwagen) pentru repartizarea vagoanelor de călători, poștă, bagaje, și a vagoanelor de manipulațiune sau serviciu.

Subcomitetul L (lokomotiven) pentru repartizarea locomotivelor.

Subcomitetul Z (Zählung) pentru supravegherea operațiunilor de clasificarea recensămintelor.

Subcomitetul F (finanziele angelegenheiten) pentru evaluarea materialului repartizat și pentru regularea cheltuielilor comune ale Comisiei de Repartițiune.

Subcomitetul (L+W) sau (L+P+W) pentru chestiuni privind simultan repartițiunea locomotivelor și a vagoanelor (fie de marfă fie de călători).

Pe lângă toate acestea, aceeaș delegațiune mai avea și sarcina reprezentării intereselor României în «Comitetul pentru circulațiunea materialului rulant în Europa Centrală» care și el se sub-împărția la rândul său în patru sub-comitete.

Cei patru membrii ai delegațiunei noastre, socotind și pe Șeful Delegațiunei, nu puteau deci lua parte întotdeauna la toate lucrările sub-comitetelor, chiar dacă facem abstracțiune că de multe ori ei erau siliți să se prezinte când la Paris la Conferința Ambasadorilor sau la Comisiunea Re-

parașunilor, când la București pentru a lua contact cu guvernul — și aceasta se aplică în deosebi d-lui Inginer Inspector General Z. Christodorescu — când în diferite alte orașe unde erau delegați de Ministerul Comunicațiilor sau de Direcțiunea Generală a C. F. R. să reprezinte interesele noastre la multiplele conferințe feroviare din anii 1921 — 1922 cari aveau de scop restabilirea raporturilor normale de tranzit și trafic între căile ferate din Europa sdruncinate de război și de modificările frontierelor.

Așa fiind, am fost siliți să adoptăm tactica de a ne concentra atențiunea numai asupra câtorva sub-comitete mai importante—atunci când ședințele aveau loc simultan—și de a da în schimb toată atențiunea chestiunilor aduse în fața Comisiunei plenare, provocând acolo o reluare a desbaterilor și căutând a obține modificarea sau chiar abandonarea propunerilor ce nu ne-au fost favorabile.

Lupta era grea pentru că atât interesele majorității celorlalte delegațiuni, cât și inerția sau comoditatea altora, în special al biuroului prezidențial, cerea ca trecerea prin Comisiunea plenară să fie mai mult o formă de înregistrare decât o reluare a desbaterilor.

Totuși această tactică ne-a permis de pildă să intervenim cu succes în Ianuarie și Februarie 1921, singura dată când Comisiunea «provizorie» a pășit la ordonarea unei repartițiuni definitive, când am făcut să ni se recunoască în principiu, și în parte chiar de fapt, pentru prima oară dreptul la prăzile noastre de război.

Notăm în treacăt că această repartițiune, numită D. W. I. (adică prima repartițiune parțială definitivă de vagoane de marfă)—singura care s'a ordonat și executat până acum,—cuprindea ceva peste 50.000 vagoane austriace de marfă (cam 1/5 din totalul repartizărilor de făcut). Ea nu a putut fi realizată, având în vedere viciile inițiale de constituire de care am amintit mai sus, decât grație faptului că s'au împărțit vagoanele cele mai vechi din parcul austriac, datând din timpul când Căile Ferate din Austria nu erau încă statificate, și că ele s'au repartizat țărilor unde se află astăzi vechile lor ateliere de atașare: precum și faptului că repartițiunea s'a făcut în mod automat fără altă *cheie* de

repartițiune, și numai ca un *acout asupra cotei finale* a fiecărui stat.

Mai notăm că la prima repartițiune parțială definitivă de locomotive D. L. I. făcută după aceleași principii, înainte ca interesele noastre să fi fost încredințate delegațiunei actuale, nu s'a repartizat României nici o singură locomotivă, ca represalii pentru că nu furnizase datele statistice cerute de Comisiune.

(va urma)

Construirea hotelului Royal-Palace

ȘTEFAN MIHĂESCU

Inginer

Hotelul Royal Palace proprietatea Societății «Clădirea Românească», terminat în Septembrie trecut, prezintă credem un interes deosebit din punct de vedere financiar și constructiv, mai ales prin fundațiile sale dificile, prin suprapunerea a 4 etaje noi peste numai 2 vechi și prin timpul relativ scurt în care s'a executat.

Chestiunea Financiară.

Hotărârea construirii acestui hotel a fost luată în toamna anului 1921, când la noi—și chiar în restul Europei—marea majoritate a oficialității, a specialiștilor în finanțe și a publicului, nu numai că doriau o ridicare a valutei, dar o și credeau foarte probabilă și apropiată.

În o astfel de atmosferă, întreprinderea construcției unui mare hotel, la care numai executarea trebuia să țină 2 ani, era un act de mare curaj. Se risca într'adevăr ca ridicarea valutei să scadă în proporție nivelul prețurilor și deci și al construcțiilor, iar hotelul să nu mai poată să fie amortizat.

Totuși, ținând seama de rezultatul foarte mulțumitor, al construcțiilor din 1920 și 1921, și dându-și seama că ridicarea valutei deși dorită de mulți, nu era probabilă în un viitor apropiat, Societatea «Clădirea Românească» a purces la construcția hotelului.

Până acum prevederile sale n'au fost desmințite. Valuta nu numai că nu a crescut, dar a scăzut dela 110 lei pentru un dolar cât era în toamna 1921, la 190 lei pentru

un dolar în toamna 1923; iar coeficientul de scumpire a construcțiilor a crescut dela 20 în 1921 la 35 în 1923.

Ridicarea valutei, dorită atât de oficialitate, este și acum o amenințare pentru construcțiile noi, ca de altfel pentru orice investiție pe termen mai lung.

Să sperăm că fenomenele economice și în special marile dificultăți ale activității de producție, pe orice teren, cari se vor ivi în o epocă de ridicare continuă și simțitoare a leului — dificultăți necompensate prin avantaje, dacă nu echivalente, dar cel puțin simțitoare — vor împiedica, pe cei ce încearcă ridicarea artificială a leului, de a reuși în greșeala lor. De asemeni pe măsură ce timpul va trece, numărul celor interesați la ridicarea leului la paritate va scădea continuu, căci majoritatea cetățenilor vor face diferite investiții, vor contracta împrumuturi, etc., și deci nu vor mai putea suporta și dori o ridicare a leului.

Descrierea lucrărilor.

S'a construit o clădire nouă pe o suprafață de 660 m² care alcătuește corpul principal al hotelului.

La ea s'au încorporat patru etaje ce s'au suprapus peste o clădire veche, cu parter și etaje și cu o suprafață de 250 m².

Înălțimea până la cornișa principală — impusă de regulamentul Primăriei — este 18 m. Peste cornișă s'au mai construit, în retragere etajele V și VI.

La nivelul etajului al V s'a construit o terasă îngustă; terasa dela etajul VI fiind lată s'a acoperit, întrucât experiența ce Societatea a făcut la alte clădiri, a arătat că terasele sunt în țara noastră foarte greu de apărut contra apei și crăpăturilor.

În corpul principal se află intrarea, hall-ul, saloanele, scara principală, ascensoarele (2 de persoane, unul de bagaje și unul de mâncare). În subsolul lui precum și în subsolul construit sub curtea de lumină se află instalațiunile de: calorifer, apă, spălătorie, ventilație etc.

Hotelui are 6 prăvălii și aproximativ 190 camere pentru pasageri.

Lucrările au început în Aprilie 1922 și au fost terminate în Septembrie 1923 când a început exploatarea.

Pentru aceasta a fost necesar să se lucreze în interior și în timpul iernii.

Încercări asupra rezistenței terenului de fundație.

În vara anului 1921 Societatea a făcut încercări asupra rezistenței terenului pe o parcelă analoagă cu cea pe care s'a clădit hotelul Royal Palace.

Pentru a ne da seama cât mai precis de felul cum se vor comporta fundațiile, s'a încercat stratul de teren pe care ele trebuiau așezate: s'au făcut încercări progresive dela presiunea de 0,20 kgr./cm.² și până la 2¹/₂ kgr./cm.²; în fine, dat fiind că trasările datorite unei sarcini se continuă încă mult timp după ce acea sarcină a început a acționa, fiecare încărcare a fost lăsată să lucreze până când tasarea a încetat de a crește și numai după aceea s'a mărit încărcarea.

Încercările s'au făcut într'un puț scoborât până la adâncimea fundațiilor, și anume la cota 3 m. sub nivelul trotuarului. La circa 0,50 m. sub fundul puțului se află stratul de apă subterană.

Straturile de teren străbătute de fundații se văd pe planșa No. 1 unde se arată sondajul No. 7 ce s'a executat pe parcela din Bd. Elisabeta No. 29.

Stratificația a fost aceeași și la terenul pe care s'a construit «Royal-Palace».

După cum se vede fundațiile hotelului s'au așezat pe kișai vânat cu apă (ca și cele ale Palatului Ministerului Lucrărilor Publice).

Puțul a fost acoperit pentru a fi adăpostit contra ploilor.

Încercările s'au executat cu un aparat care în principiu constă din :

a) O piesă care alcătuia suprafața de presiune pe teren.

b) O platformă de scânduri pe care se azează greutatea de încărcare.

Platforma era solidară cu un picior gros de lemn, care se rezemă pe piesa dela litera *a*.

Pentru ca piesa dela litera *a* să primească sarcina vertical și să se scufunde orizontal în teren, piciorul de reazăm al platformei era cioplit în formă de con cu vârful în jos (vârf rotunjit).

În acest fel, chiar dacă platforma și piciorul ei se înclinau, reacțiunea pe piesa dela litera *a*, rămânea verticală.

c) Un sistem de pârgii în legătură cu piesa *a* transmitea la suprafața terenului, tasările pământului sub piesa *a*.

S'au făcut încercări dela 6/VIII—7/X/921 cu presiuni dela 0,20 la 2¹/₂ kgr./cm.².

Rezultatul lor s'a înscris în tabloul de mai jos:

TABLOUL No. 1

Încercări de rezistența terenului în B-dul Elisabeta No. 29

No. curent	D A T A		Sarcini unitare Kgr./c.m ² .	Deplasa- rea acului în m/m	T a s ă r i	
					ormulate m/m	parțiale m m
1	6. X.	10 ⁰ .45'	0.22	2.95	—	
2	»	10 ⁰ .55'	0.93	3.00	0.55	0.55
3	»	11 ⁰ .15'	»	»	»	0
4	»	11 ⁰ .45'	»	»	»	0
5	»	12 ⁰ .05'	»	»	»	0
6	»	12 ⁰ .10'	1.35	3.03	0.89	0.34
7	»	12 ⁰ .20'	»	»	»	0
8	»	12 ⁰ .25'	1.60	3.06	1.22	0.33
9	»	12 ⁰ .35'	1.89	3.14	2.15	0.93
10	»	12 ⁰ .40'	2.00	3.15	2.22	0.07
11	»	12 ⁰ .50'	»	3.18	2.56	0.34
12	»	15 ⁰ .15'	»	3.23	3.11	0.55
13	»	19 ⁰ .30'	»	3.24	3.22	0.11
14	7. X.	8 ⁰ .30'	»	3.26	3.44	0.22
15	»	15 ⁰ .30'	»	3.27	3.55	0.11
16	19 X		2.1 ¹ / ₂	3.29	3.66	0.11
17	20 »	ora 3	»	3.39 ¹ / ₂	4.72	+1.06
18	21 »	»	»	3.41	4.88	+0.16
19	22—24	»	»	3.42	4.99	+0.11
20	25—26	»	»	3.41	4.88	—0.11
21	27. X.	»	»	3.41	4.88	0.00

Din el se vede că până la pres. de $1,60 \text{ kgr./cm.}^2$ exclusiv, tasarea terenului se făcea aproape imediat după aplicarea sarcinei și nu mai creștea cu timpul, dacă sarcina rămânea constantă. Sub presiunea de $1,35$ tasarea a fost $0,89 \text{ m/m}$.

Până la pres. $1,60 \text{ kgr./cm.}^2$ tasarea a fost proporțională cu sarcina, lucru ce se vede mai bine pe graficul No. 1, în care arătăm cum au variat tasările în raport cu presiunea pe teren.

Dela presiunea $1,60 \text{ kgr./cm.}^2$ inclusiv, în sus, tasările au început să crească mai repede; ele au crescut de asemenea cu durata cât activa sarcina, deși ea rămânea constantă.

Astfel pentru sarcina $1,60 \text{ kgr./cm.}^2$ tasarea a crescut dela $0,89 \text{ m/m}$ la $1,22 \text{ m/m}$, în timp de 15 minute.

Pentru sarcinile de 2 kgr./cm.^2 și $2,50 \text{ kgr./cm.}^2$, felul cum au crescut tasările în raport cu timpul cât a acționat sarcina se vede în graficele No. 2 și No. 3.

Curba tasărilor în raport cu timpul, sarcina rămânând constantă, ne arată că:

a) Pentru presiunea de 2 kgr./cm.^2 tasările au crescut repede în primele 3 ore: după aceea au crescut mult mai încet și proporțional cu timpul.

b) Pentru presiunea de $2\frac{1}{2} \text{ kgr. cm.}^2$, tasările au crescut repede în primele 36 ore: după aceea ele au crescut mai încet, și chiar s'au micșorat. Micșorarea se explică, cred, prin mici deformații a aparatului de transmis mișcarea, aparat care fiind de lemn, era sensibil la variațiile de umezeală ale atmosferei.

Diagrama No. 1 ne arată că tasările terenului au fost admisibile numai până la $1,90 \text{ kgr./cm.}^2$. De aci încolo tasările au devenit mari (peste 3 m/m) și ele au crescut încă mult timp după ce sarcina a început a acționa.

Pe baza acestor încercări și dat fiind că pe noul amplasament al hotelului din str. Săringar apa a fost mai superficială decât pe terenul unde s'au făcut încercările, s'a ales ca presiune admisibilă pe teren; $1,5 \text{ kgr. pe cm.}^2$; fundațiile s'au executat chiar în apa subterană pe o adâncime de cca. $0,10 - 0,50 \text{ m}$.

Pentru a apăra subsolul contra inundației prin apa

subterană în caz de ridicarea nivelului apei, s'a construit în sala cazanelor un puț.

În puț deșeuzează o serie de drenuri alcătuite din pietriș și nisip. Ele sunt destinate a aduce apa subterană — în caz de inundație a subsolului — în puț, din care în acel moment s'ar scoate apa cu pompa.

Până acuma apa s'a ridicat până la 15 cm. sub fața puțului, așa că a lipsit puțin până la a face necesară pomparea apei.

Puțul a fost foarte util și în timpul construcției.

Alcătuirea fundațiilor.

Dat fiind greutatea clădirii, care avea 8 caturi, și mai ales dat fiind mica rezistență a terenului — kișai cu apă — alegerea sistemului de fundație nu era ușoară.

Intrucât la Ministerul Lucrărilor Publice, din vecinătate, s'au făcut fundații foarte solide: un radier general așezat pe un strat de nisip, cu care s'a înlocuit kișaiul, era tendința ca și fundațiile hotelului să se facă pe un radier general, mai ales că de curând se executaseră în apropiere și fundațiile Cercului Militar, constând din un radier general, așezat pe piloți din lemn foarte deși și adânci.

Totuși s'a impus tendința, mai curajoasă, de a adopta ca fundații tălpi de beton armat, calculate însă așa ca presiunea pe teren să fie 1,5 kgr./cm.² și cât se poate de uniformă.

E locul să atragem atenția că radierul general era mult mai costisitor de oarece cerea o grosime mai mare ca tălpile, din cauză că deschiderea grinzilor era mult mai mare ca în cazul tălpilor.

Pentru a împiedica însă o eventuală umflare a kișaiului între tălpile zidurilor (în subsolul clădirii) s'au executat ușoare radiere parțiale, calculate la o presiune de jos în sus de 0,75 kgr. /cm.².

S'a executat radier general numai pe o mică porțiune de la fundul hotelului, unde erau ziduri calcan, sub cari nu se puteau executa tălpi. — Intr'adevăr ele fiind numai

pe o parte a zidului, ar fi dat în el un moment de răsturnare care era costisitor de echilibrat.

După cum se vede din planșa No. 5 fundațiile sunt foarte subțiri: 0,15—0,50 m. Totuși ele s'au comportat foarte bine de oarece hotelul nu prezintă nici o crăpătură, cu toate că a fost și dificultatea de racordare cu vechea clădire din Str. Sărindar No. 14.

Această clădire urmând fi încorporată hotelului, trebuia supra înălțată cu 4 etaje, ceea ce făcea necesară întărirea fundațiilor. Cu această ocazie s'a săpat și subsolul sub toată clădirea; la început nu avea pivniță decât sub câteva camere.

Pentru aceste două scopuri zidurile clădirei vechi au fost scoborâte până sub nivelul pardoselei subsolului și fundațiile au fost lățite pentru ca după adăogarea celor 4 etaje noi, presiunea pe teren să fie ca și la hotelul nou: 1,5 kgr. /cm².

În figura No. 6 se vede cum s'au transformat acele fundații.

Operația era dificilă de oarece trebuia: 1/ să se obțină un contact foarte bun între zidurile vechi și fundația cea nouă; 2/ să se obțină un astfel de reazem pe teren, așa ca acel teren să nu aibă tasări în momentul când el va intra în acțiune sub presiunea clădirei existente și mai ales sub greutatea celor 4 etaje ce urmau a se supradune.

Pentru ajungerea primului scop se bătea cu un ciocan special beton consistent între zidul vechi și fundația nouă; pentru ajungerea scopului al doilea, înainte de a zidi fundația nouă se băteau în teren colțuri de piatră brută, cari măreau rezistența terenului de fundație.

S'a reușit astfel că, deși vechea clădire avea o mulțime de crăpături, ele să nu se mai lărgească nici după terminarea subzidirilor, nici după suprapunerea celor 4 etaje noi.

Zidăriile hotelului.

Pentru a utiliza mai bine materialele, s'a variat atât materialul din care s'a construit zidurile, cât și grosimea lor.

S'au executat din beton armat numai stâlpii dintre

vitrinele prăvăliilor, și un stâlp din subsol. De asemeni planșeurile s'au executat tot din beton armat.

Pe o parte din înălțimea subsolului, zidurile s'au executat din beton, ca mai rezistent la umezeală.

Restul zidurilor s'au construit din cărămidă de presă și de mână, cu mortar variabil, după presiunea la care erau supuse.

S'au executat 4 feluri de zidărie de cărămidă:

a) Zidărie de cărămidă presată aleasă, cu mortar de ciment cu dosajul 200 kgr. ciment la 1 m. c. nisip. S'a admis rezistența 10—12 kgr./cm².

b) Zidărie de cărămidă presată obicinuită cu mortar din 150 kgr. ciment și 1/4 m. c. pastă var la 1 m. c. nisip. S'a admis rezistența: 8—10 kgr./cm².

c) Zidărie de cărămidă presată obicinuită cu mortar din 100 kgr. /cm² și 1/3 m. c. pastă var la 1 m. c. nisip. S'a admis rezistența 6—8 kgr. cm².

d) Zidărie din cărămidă de mână cu mortar din var gras. S'a admis rezistența 4—5 kgr./cm².

Zidurile dela etajul 5 și 6, și zidurile calcan, pe o bună parte s'au executat cu cărămidă de mână.

Grosimea maximă a zidurilor a fost 0,70 la subsol. La parter grosimea curentă a fost 0,56 și 0,42. Etajele 2, 3 și 4 au în genere grosimea 0,42; iar etajul 5 și 6 are grosimea 0,28 m.

Pentru suprainălțarea clădirii, problema era delicată. Zidul interior al clădirii vechi avea grosimea numai de 0,28 la parter și cu mortar slab; în plus el era străpuns de foarte multe uși, deși era cel mai încărcat. Peste el trebuiau suprapuse încă 4 etaje.

Problema s'a rezolvit prin construcția a 4 coloane de beton armat în 4 regiuni ale zidului în chestiune, coloane destinate a lua toată greutatea zidurilor suprapuse din nou, și a o transmite fundațiilor, pe cari se rezemau prin tălpi. Zidurile de la parter și etajul I rămâneau încărcate ca și mai înainte numai cu greutatea planșeurilor vechi.

E bine înțeles că fundațiile au fost mult lățite, după cum am arătat precedent.

Instalațiunile hotelului.

S'au prevăzut aproape toate instalațiunile igienice moderne: apă caldă și rece; băi; canal; încălzire centrală cu apă caldă, prin circulație naturală; lumină electrică; sonerie; telefoane în majoritatea camerilor; ventilație mecanică; ascensoare de persoane, bagaje și mâncare; spălătorie mecanică.

Pentru ca hotelul să nu rămână fără apă de cât cel mai rar posibil, s'au prevăzut hidrofoare automate pentru ridicarea apei în caz de scădere a presiunii. Motoarele sunt mișcate electrice; s'a prevăzut și un motor cu benzină pentru cazul lipsei curentului. S'a prevăzut de asemeni și un rezervor pentru a înmagazina apa rece în 24 ore.

Intrucât hotelul e așezat în partea de jos a orașului, și subsolul e la câțiva cm. deasupra nivelului apei subterane, s'au luat măsuri pentru ca apa din canalul de pe stradă să nu pătrundă în timpul ploilor mari în subsol. De aceia s'au aplicat ventile de siguranță pe brânșamentele conductelor canalului și la sifoanele de pardoseală din subsol.

Costul hotelului.

Costul hotelului instalat a fost circa 35 milioane lei (fără teren).

După cum am spus suprafața hotelului nou este de 660 m.², iar a clădirii supra înălțate de 250 m. p.

Ținem să atragem atenția că prețurile au crescut de la executarea hotelului până acum considerabil. Vom cita câteva cifre:

Cărămida a fost plătită cu 1.150 lei mia, și acum costă 1.500—1.600; cimentul cu 15.500 lei vagonul și acum este 28.000 lei vagonul pe șantier; fierul a fost plătit 6.50 lei kgr. și acum este 10 lei kgr.; locul de lampă (instalație electrică) a fost plătit circa 210 lei pe bucată și acuma costă 400—450 lei; salăhorul costa 40—45 lei pe zi și acum este 65—70 lei pe zi etc.

Nu exagerăm deci afirmând că actualmente hotelul ar costa cu circa 75 % mai scump.

Notă.

În articolul D-lui St. Mihăescu se dă rezultatul experiențelor făcute la Hotel Royal Palace, din Str. Brezoianu, în privința tasărilor. Acest rezultat este concretizat în Graficul No. 1. Poate că pentru inginerii cari construiesc în București pe pământuri analoage celor de sub fundațiile Hotelului Royal Palace ar fi interesant să știe legătura între tasări și rezistențele σ .

Dacă se caută o curbă care să încadreze cât mai bine aceste rezultate se găsește

$$u = \frac{\sigma^{2,26}}{18,4}$$

în care u este tasarea în cm iar σ presiunea în kg. cm^2 . Pentru că σ intră la puterea 2,26 putem lua o parabolă, însă atunci numitorul va fi altul și îl determinăm pe aceeași cale. Găsim:

$$u = \frac{\sigma^2}{14,5}$$

ca să se vadă bine diferențele, dăm mai jos tabloul următor:

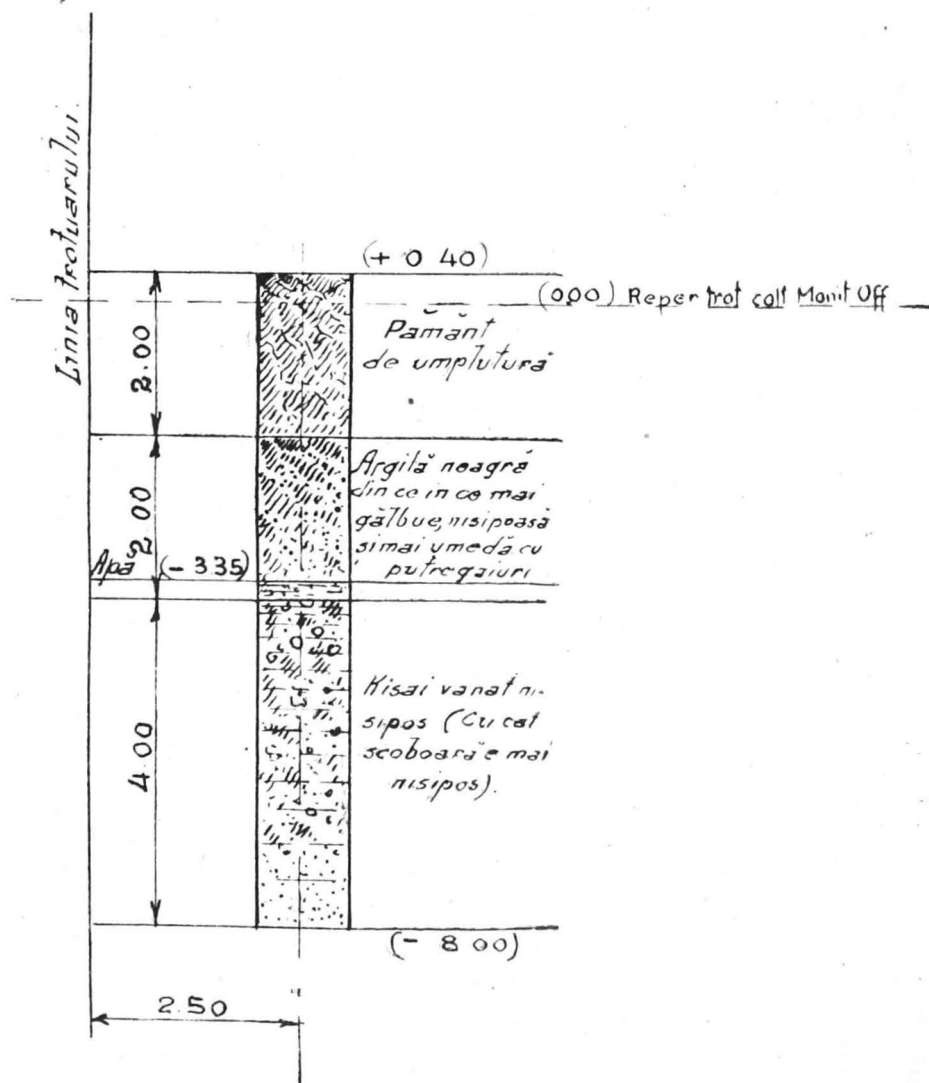
$\sigma \text{ kg/cm}^2$	din experiență $u \text{ cm}$	prima formulă	a doua formulă
0,22	0,000	0,002	0,003
0,93	0,055	0,046	0,050
1,35	0,089	0,107	0,126
1,60	0,122	0,140	0,176
1,89	0,215	0,229	0,246
2,00	0,215	0,261	0,276
2,00	0,355	0,261	0,276
2,50	0,472	0,430	0,431

Evident că din cauza saltului dela $\sigma = 2 \text{ kg cm}^2$, nu se poate găsi analitic o curbă simplă care să ne înscrie aceste rezultate.

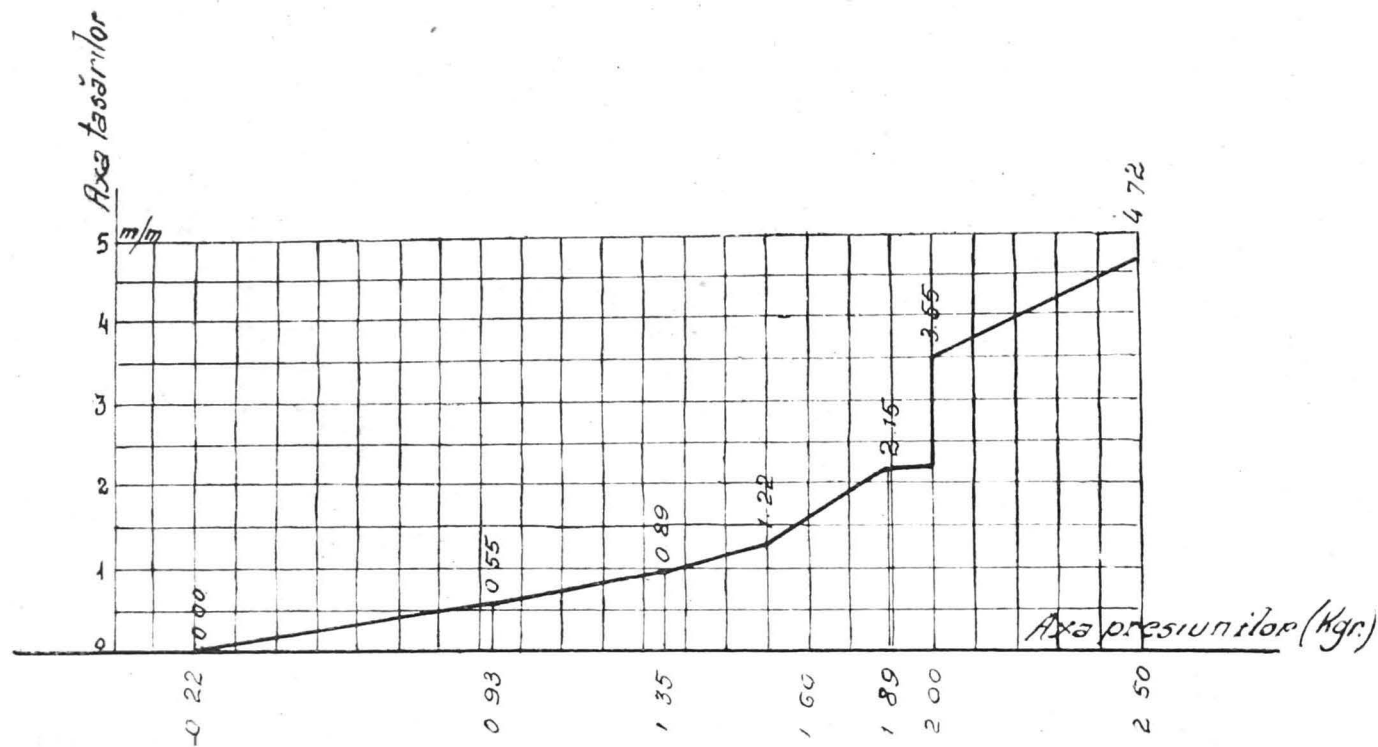
Gh. Em. F.

Planşa No. 1

Sondaj No. 7



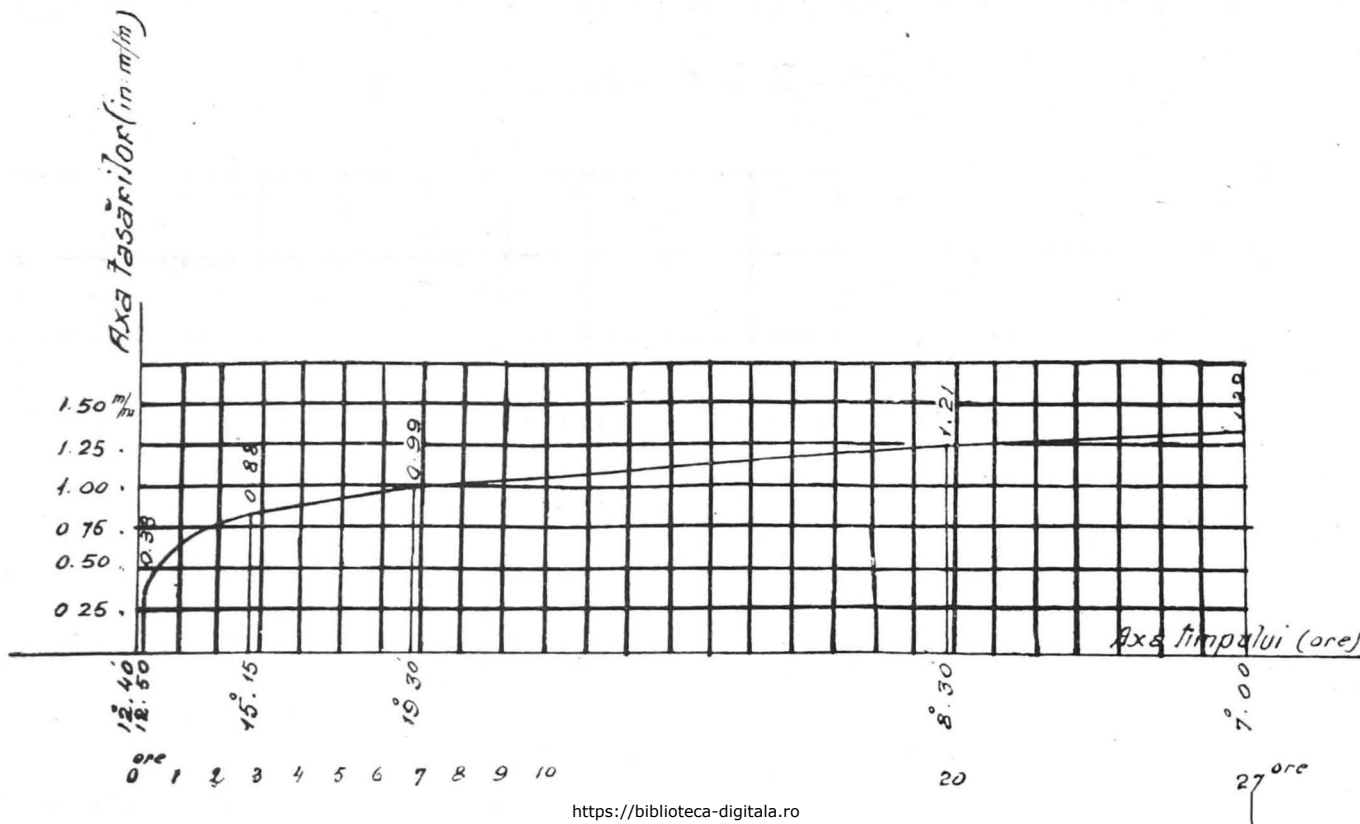
Curba tasărilor în raport cu presiunile

Seara tasărilor $0^m.01 = 1^m.00$ » presiunilor $0^m.05 = 1 \text{ kgr.}$ 

Curba tasărilor în timp de 27 ore pentru presiunea de 2 kgr./cm².

Scara tasărilor 0^m.001 = 0^m.020.

Scara timpului 1 oră = 0.005.



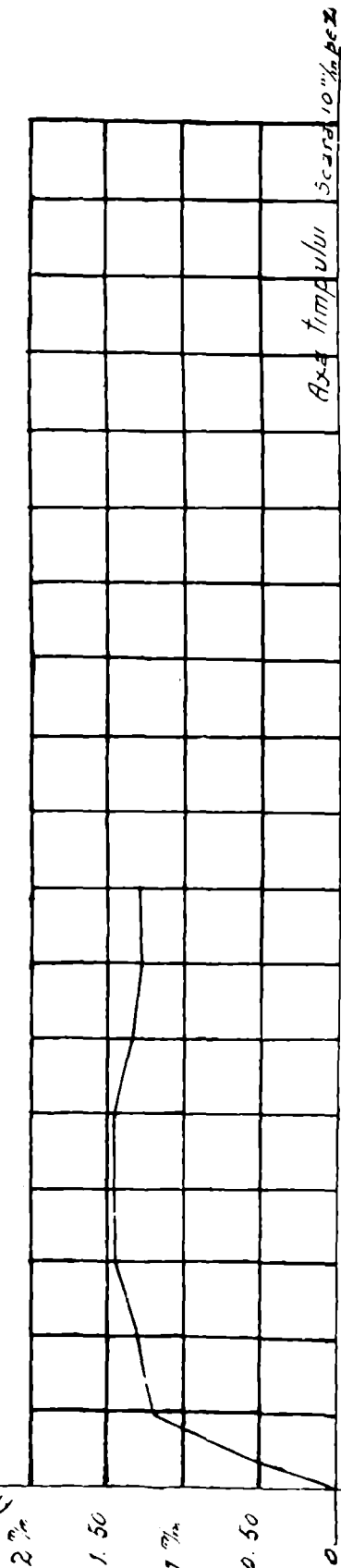
Plasa N°4.

GRAFICUL N°3

AXA TAMPULUI

CURBA TOXICĂ PENTRU TAMPUL DE LA 19 OCT. - 5 NOIEMBRIE 1921 si

PENTRU PRESIUNEA DE 2,5 KGR/CM²



mm

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

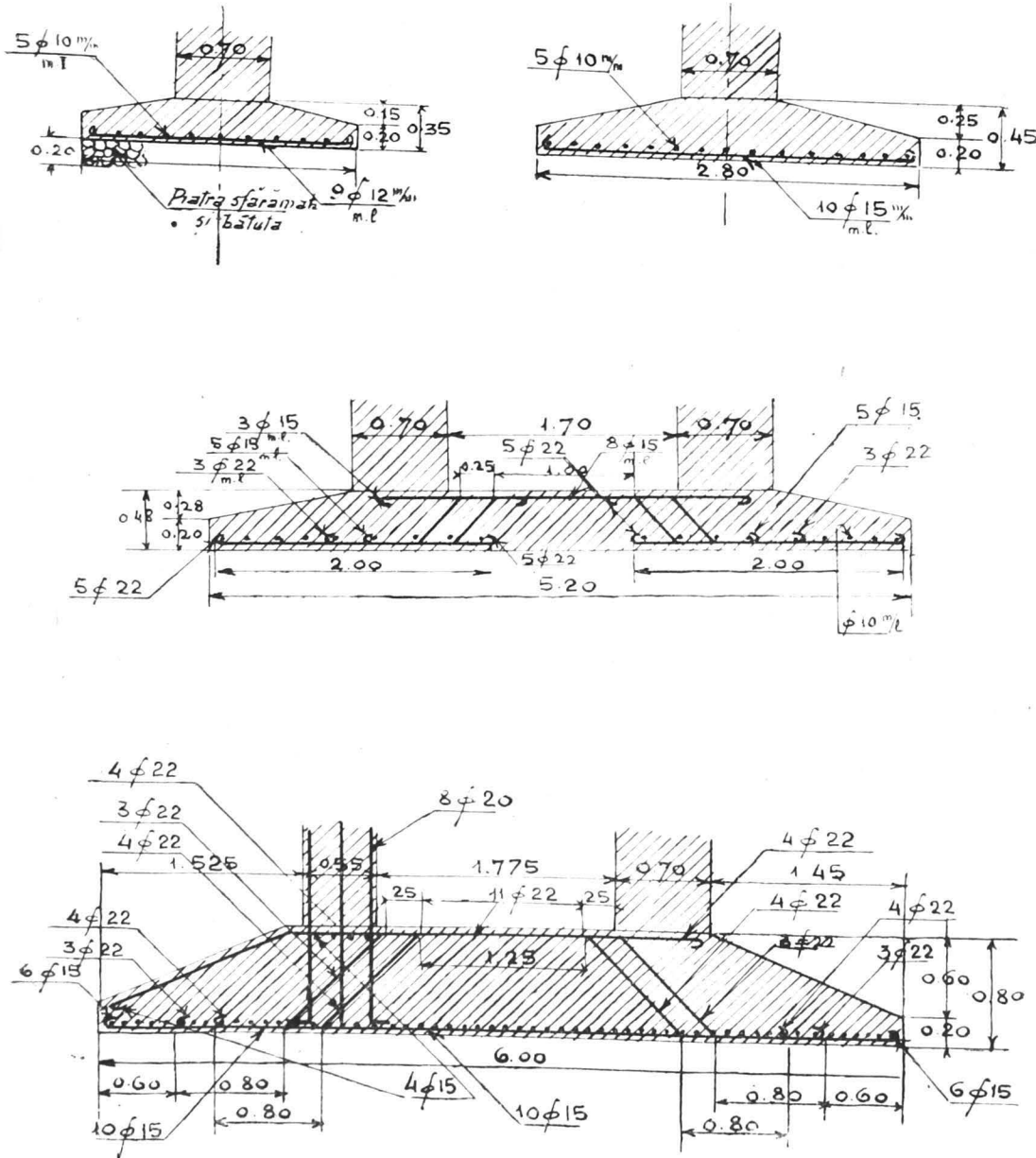
Luna Octombrie 1921

Luna Noembrie 1921

Hotel Royal-Palace

Secţiuni prin fundaţii

Scara 0^m.02 = 1^m

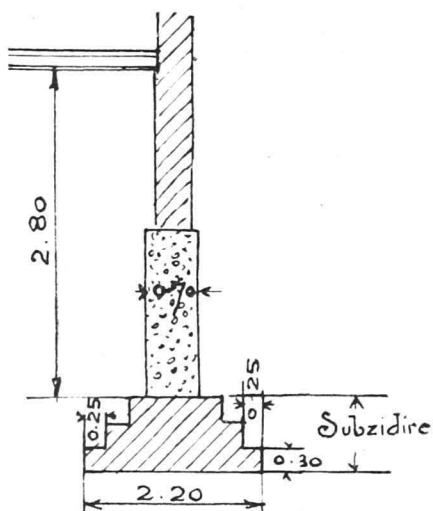


Clădire supraînălţată şi subzidită

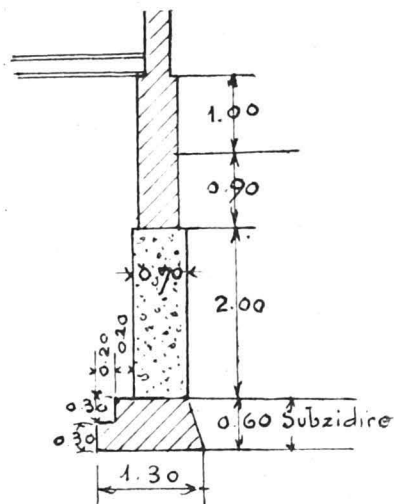
Secţiuni prin fundaţii

Scara $0.04 = 1^m$.

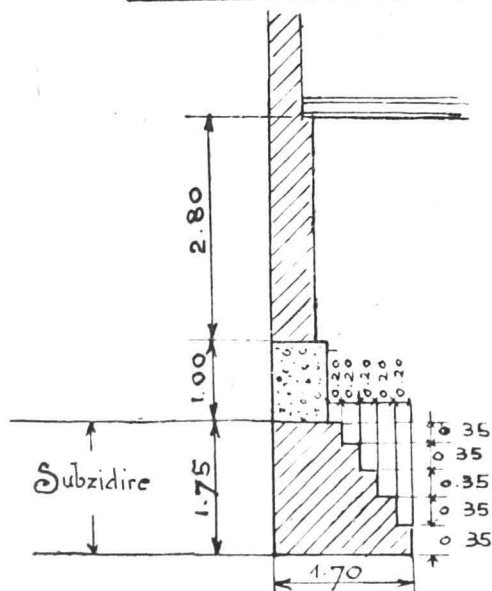
Zid interior



Zid de faţadă



ZID CALCAN



ZID CALCAN

